

Manual de utilização do BJIn OLAP

Sumário

1. Instalando o Tomcat 7	1
2. Instalando o BJIn OLAP no Tomcat 7	3
3. Configurando o BJIn OLAP	5
3.1. Configurando o arquivo config.properties	5
3.2. Configurando o arquivo log4j.properties	6
4. Criando um arquivo XML e carregando no BJIn OLAP	8
5. Criando um índice com o BJIn OLAP	18
6. Executando uma Consulta (Query)	20
7. Operações OLAP	26
7.1. Alterando a granularidade da consulta	26
7.2. Filtrando a consulta	28
7.3. Mudando colunas para linhas e vice-versa	29
7.4. Filtrando as colunas em páginas	30
8. Demais opções	32
8.1. Autocompletar	32
8.2. Controle de usuários	32
9. Atualizando o índice	35
10. Deletando o índice	36
11. Considerações Finais	37

1. Instalando o Tomcat 7

1. Primeiro, baixe o arquivo "apache-tomcat-7.0.6.tar.gz" do link:
 - <http://tomcat.apache.org/download-70.cgi>
2. Mova o programa para um diretório onde deseja instalar. No caso, usou-se o diretório `/usr/share/`. Para isso, o comando usado foi (considerando que o terminal estava no diretório que contém a pasta do tomcat):
 - `sudo mv apache-tomcat-7.0.8/ /usr/share/tomcat7`
3. Para configurar os usuários do tomcat, é necessário modificar o arquivo `tomcat-users.xml`, no caminho:
 - `sudo gedit /usr/share/tomcat7/conf/tomcat-users.xml`Neste caso, sugere-se o seguinte trecho (configurando `usuario` e `senha` como desejar):

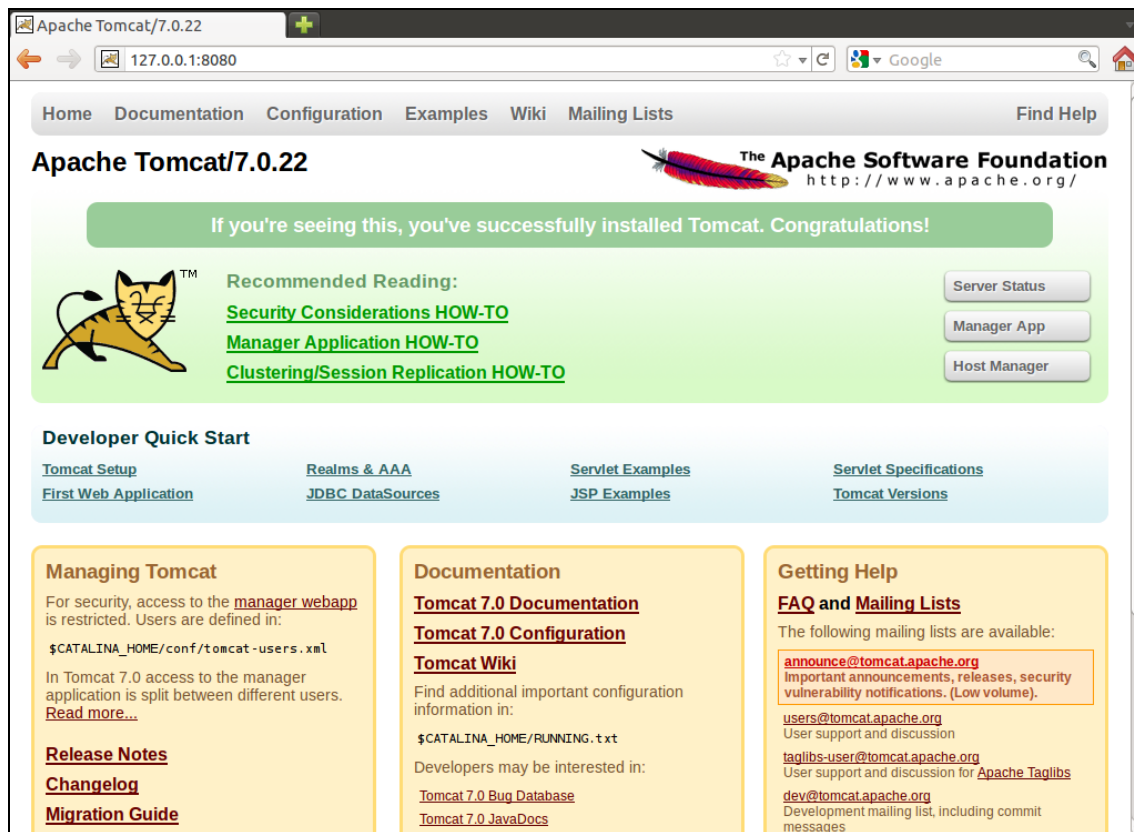
```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>

<tomcat-users>
<role rolename="manager-gui"/>
<role rolename="manager-script"/>
<role rolename="manager"/>
<role rolename="admin-gui"/>
<role rolename="admin-script"/>
<role rolename="admin"/>

<user username="usuario" password="senha" roles="manager-gui,admin-
gui,manager,admin,manager-script,admin-script"/>
</tomcat-users>
```

4. Agora execute o `tomcat`:
 - `sudo /usr/share/tomcat7/bin/startup.sh`
5. Com o `tomcat` ativado, abra um navegador e digite o endereço:
 - <http://127.0.0.1:8080/>

Se tudo estiver certo, a seguinte imagem aparecerá:



Observação: Esse tutorial de instalação do *tomcat* foi retirado do site:

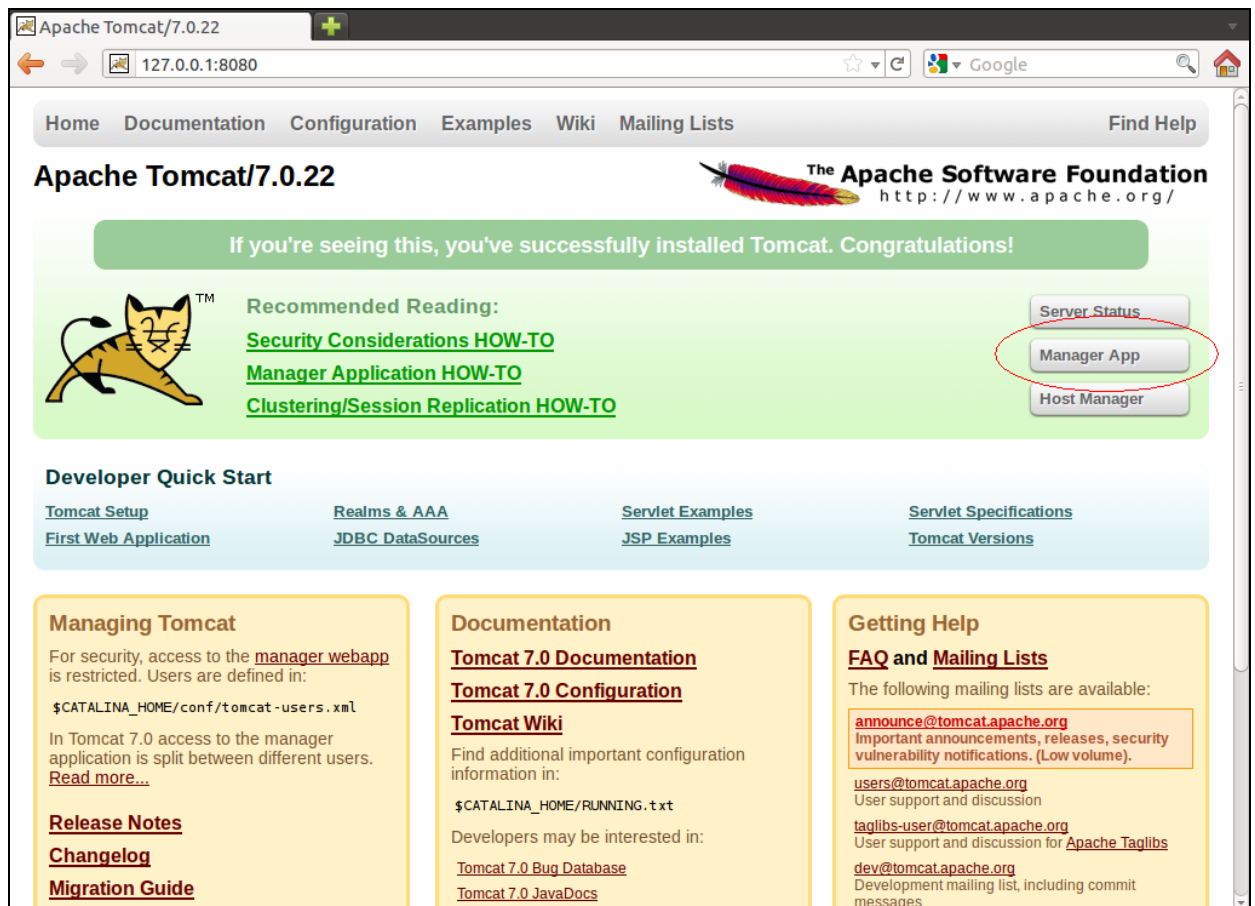
<http://diegobenna.blogspot.com/2011/01/install-tomcat-7-in-ubuntu-1010.html>

2. Instalando o BJIn OLAP no Tomcat 7

Para instalar o BJIn OLAP no *tomcat*, copie o arquivo *BJInolap.war* dentro da pasta “BJIn OLAP Tool” para o diretório:

- `/usr/share/tomcat7/webapps/`

Agora inicie o *tomcat* e clique em “Manager App”, conforme mostrado na figura:



Agora selecione o programa, conforme a figura:

The Apache Software Foundation
http://www.apache.org/

Tomcat Web Application Manager

Message: OK

Manager

[List Applications](#) [HTML Manager Help](#) [Manager Help](#) [Server Status](#)

Applications

Path	Version	Display Name	Running	Sessions	Commands
/	None specified	Welcome to Tomcat	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/bjinlap	None specified	bjin-web	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/docs	None specified	Tomcat Documentation	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes
/examples	None specified	Servlet and JSP Examples	true	0	Start Stop Reload Undeploy Expire sessions with idle ≥ 30 minutes

http://www.apache.org/

Se tudo estiver correto, o programa iniciará:

Main

127.0.0.1:8080/bjinlap/

BJIn

Main Upload XML Create Index Update Index Query Drop Index

The Bitmap Join Index OLAP Tool

This is the Bitmap Join Index OLAP Tool (BJIn OLAP Tool), aimed at decreasing the response time of analytical queries over data warehouses. It maximizes the query processing performance of drill-down, roll-up, slice-and-dice and pivoting OLAP operations. In addition, it offers data visualization using pivot tables and charts to aid decision making.

Access to documentation BJIn OLAP Tool in qbd.dc.ufscar.br/bjinlap.

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**
Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Salto Campus.
2010-2011

3. Configurando o BJIn OLAP

3.1. Configurando o arquivo config.properties

Para conectar o BJIn OLAP ao Banco de Dados (no caso, PostgreSQL) é necessário definir o diretório do FastBit (ardea e ibis) e a localização de armazenamento dos índices. Para isso, configure o arquivo *config.properties* do diretório:

- `/usr/share/tomcat7/webapps/BJInolap/WEB-INF`

Ele deve ser configurado da seguinte maneira:

```
driver=DRIVER DE CONEXÃO JDBC
url=URL DE CONEXÃO COM JDBC
ardeaPath=CAMINHO DO ARDEA DO FASTBIT
ibisPath=CAMINHO DO IBIS DO FASTBIT
bjinlapPath= CAMINHO ONDE SERÃO ARMAZENADOS OS ÍNDICES
```

No caso, se configurou os atributos como:

```
driver=org.postgresql.Driver
url=jdbc:postgresql://localhost:5432/spadawan
ardeaPath=/home/lucas/Downloads/fastbit-ibis1.2.4/examples/ardea
ibisPath=/home/lucas/Downloads/fastbit-ibis1.2.4/examples/ibis
bjinlapPath=default
```

Observações:

- `org.postgresql.Driver` é o nome do driver que conectará com o banco de dados, que no caso é o PostgreSQL;
- `spadawan` é o nome do banco de dados usado (exemplo);
- `/home/lucas/Downloads/fastbit-ibis1.2.4/` é o caminho onde o FastBit foi instalado. É recomendado a versão 1.2.4, ou mais atual, do FastBit para que o BJIn OLAP funcione corretamente.
- `default` é a configuração padrão, que salva os índices no diretório:
 - `/bjin/[nome do índice criado]`

3.2. Configurando o arquivo log4j.properties

Esse arquivo, presente no mesmo diretório que o arquivo *config.properties* define a configuração de logs de BJIn OLAP. Ele possui a seguinte estrutura:

```
#log4j.rootLogger=DEBUG, stdout, file
log4j.logger.bjinalap=DEBUG, stdout, file
log4j.logger.bjinalap.BUILD=DEBUG, file
log4j.logger.bjinalap.QUERY=DEBUG, stdout

#Disable an inheritance system for additivity
log4j.additivity.bjinalap.QUERY=false / true
log4j.additivity.bjinalap.BUILD=false / true

log4j.appender.stdout=org.apache.log4j.ConsoleAppender
log4j.appender.stdout.layout=org.apache.log4j.PatternLayout

# Pattern to output the caller's file name and line number.
log4j.appender.stdout.layout.ConversionPattern=%d %5p [%t] (%F:%L) - %m%n

log4j.appender.file=org.apache.log4j.RollingFileAppender
log4j.appender.file.File=/bjin/bjinalap.log

log4j.appender.file.MaxFileSize=100KB
# Keep one backup file
log4j.appender.file.MaxBackupIndex=1

log4j.appender.file.layout=org.apache.log4j.PatternLayout
log4j.appender.file.layout.ConversionPattern=%d %5p [%t] (%F:%L) - %m%n
```

No trecho em azul está especificado como será o *log*. Primeiramente é preciso especificar o nível de detalhamento, explicado na tabela a seguir:

TRACE	Fornece mensagens mais detalhadas que o nível DEBUG.
DEBUG	Fornece mensagens detalhadas sobre o uso do programa.
INFO	Fornece mensagens menos detalhadas, que apenas informam sobre o andamento das operações.
WARN	Fornece mensagens apenas para situações potencialmente nocivas.
ERROR	Fornece mensagens dos erros que não impedem que o programa continue executando.
FATAL	Fornece mensagens apenas dos erros que fazer o programa abortar.

Os níveis superiores abrangem os níveis inferiores, logo, se assumirmos o nível DEBUG, temos os níveis DEBUG, INFO, WARN, ERROR e FATAL. Após isso, temos os *appenders* (`stdout` e `file`), que direcionam a saída do *log* para um arquivo (`file`) e/ou para a saída padrão(`stdout`). O caminho onde estará o arquivo do *log* foi especificado em verde. Basta alterar esse caminho para armazenar o *log* em outro local.

Em vermelho temos as configurações que habilitam ou desabilitam a hierarquia das categorias do *log* (`true` ou `false`). Em azul temos que o nível do detalhes *log* é definido nas categorias `bjinolap.BUILD`, `bjinolap.QUERY` e `bjinolap`. A categoria `bjinolap` abrange as categorias `bjinolap.BUILD` e `bjinolap.QUERY`, sendo assim, o nível de detalhamento e os *appenders* que forem definidos na categoria `bjinolap` afetará as outras categorias.

Para exemplificar, se a categoria `bjinolap` tiver o nível de detalhamento TRACE, as categorias `bjinolap.BUILD` e `bjinolap.QUERY` também terão esse nível, independente do nível que for especificado para cada um deles. O mesmo acontece com os *appenders*. Assim, desabilitando a hierarquia (colocando `false`), o nível de detalhamento (e *appenders*) definido para a categoria `bjinolap` não interferirá nas outras categorias.

4. Criando um arquivo XML e carregando no BIIn OLAP

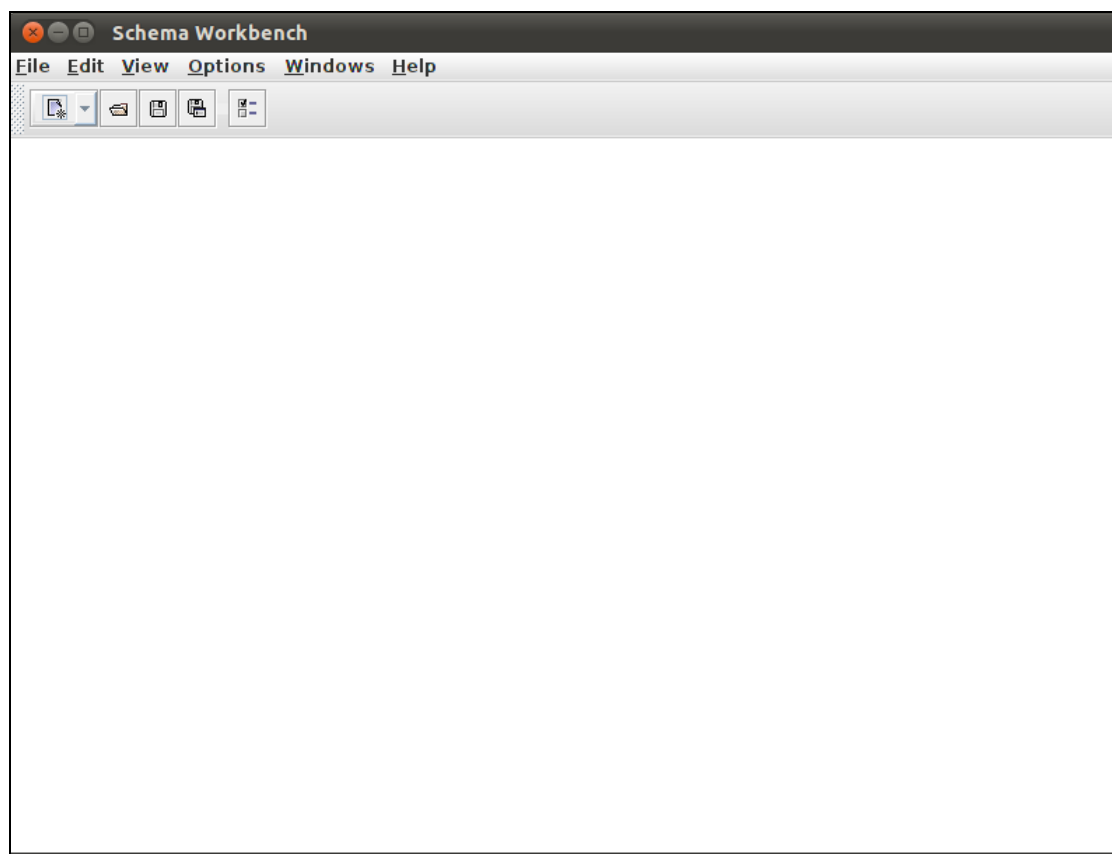
Para gerar o índice, é necessário um arquivo XML de especificação do cubo de dados do *data warehouse* contendo os atributos a serem indexados. Para isso, aconselha-se utilizar o programa [Mondrian Schema Workbench](#). Para criar o arquivo, será feito um exemplo passo a passo.

Observação: Esse manual apenas exemplifica a criação de um XML para a base de dados usada, que no caso chama-se *spadawan*.

Primeiramente, será necessário conectar-se com o banco de dados. Para isso, baixe o JDBC de seu banco de dados (no caso, PostgreSQL) e o coloque na pasta **Drivers** do Schema Workbench.

Posteriormente, pode executar o programa. No caso do Ubuntu executa-se o seguinte comando no terminal (estando dentro da pasta do Schema Workbench):

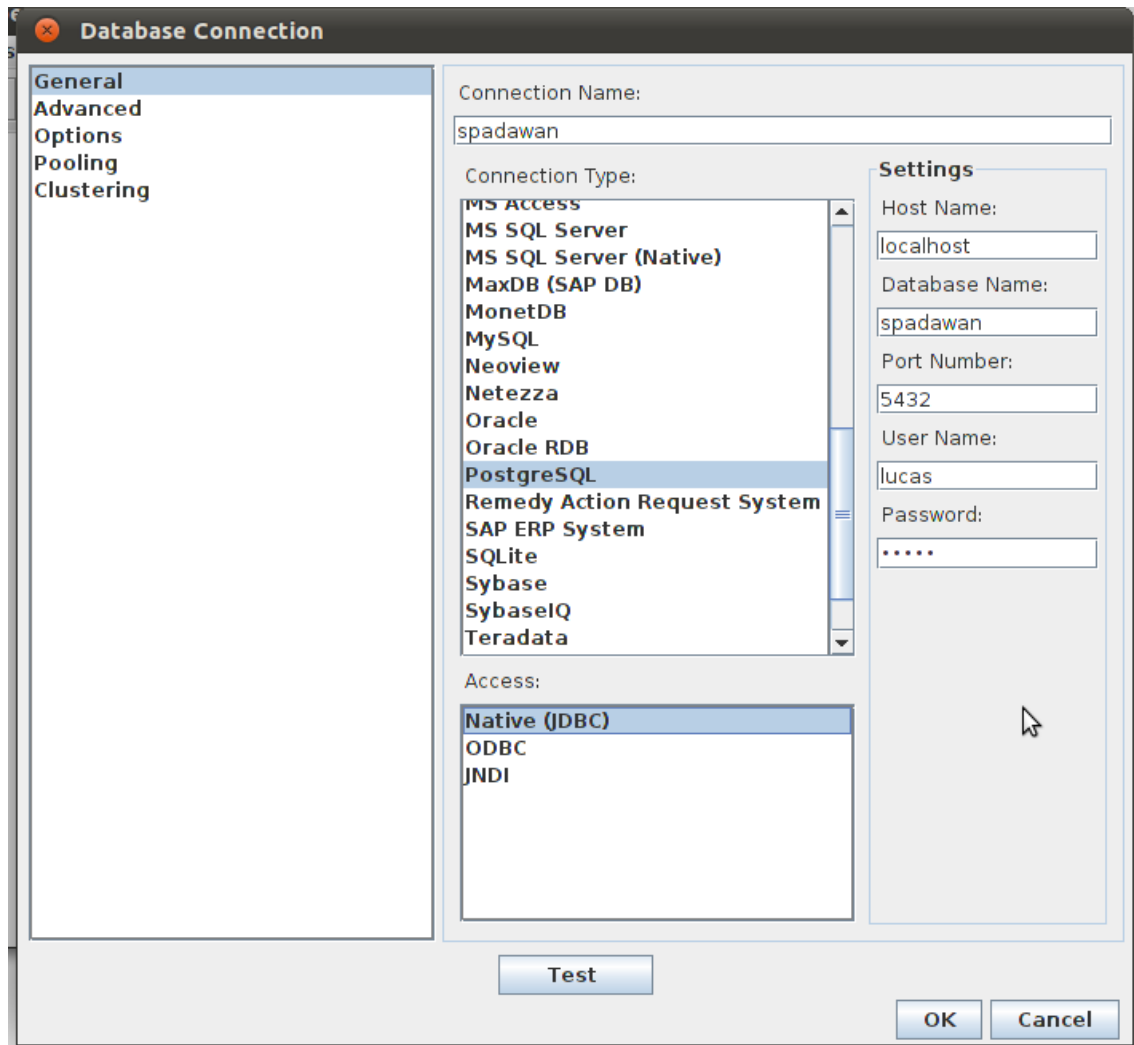
- **sh workbench.sh**



Agora, montaremos um cubo de dados para o *data warehouse spadawan*. O primeiro passo é conectar-se com o banco de dados. Para isso, vá em:

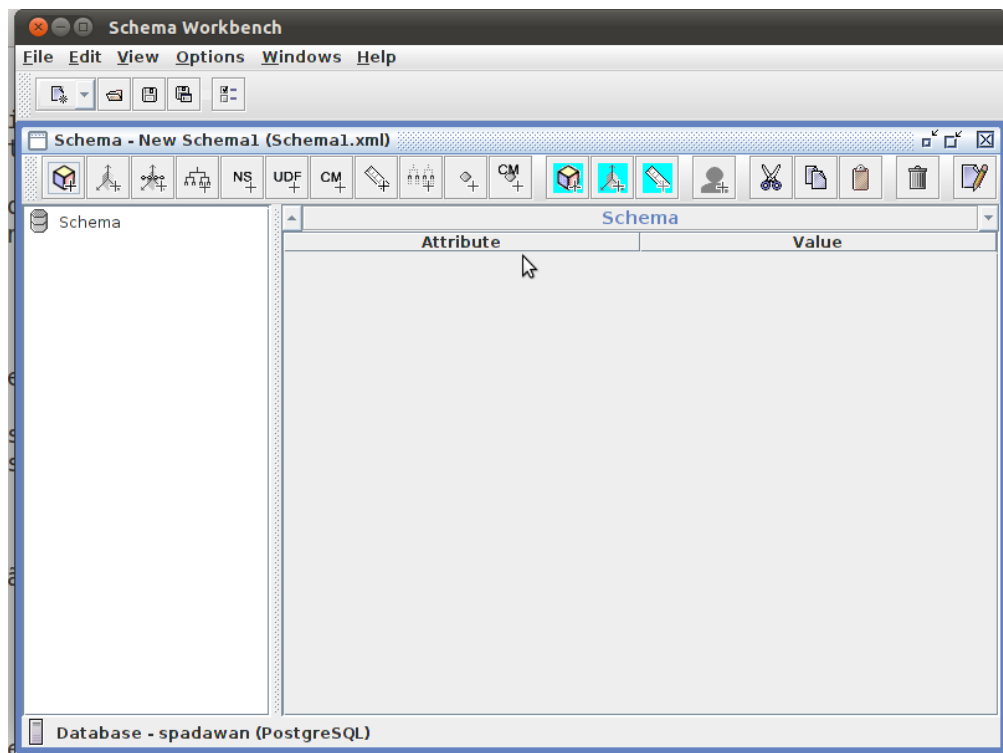
- Options -> Connection ...

e configure a conexão. No exemplo:

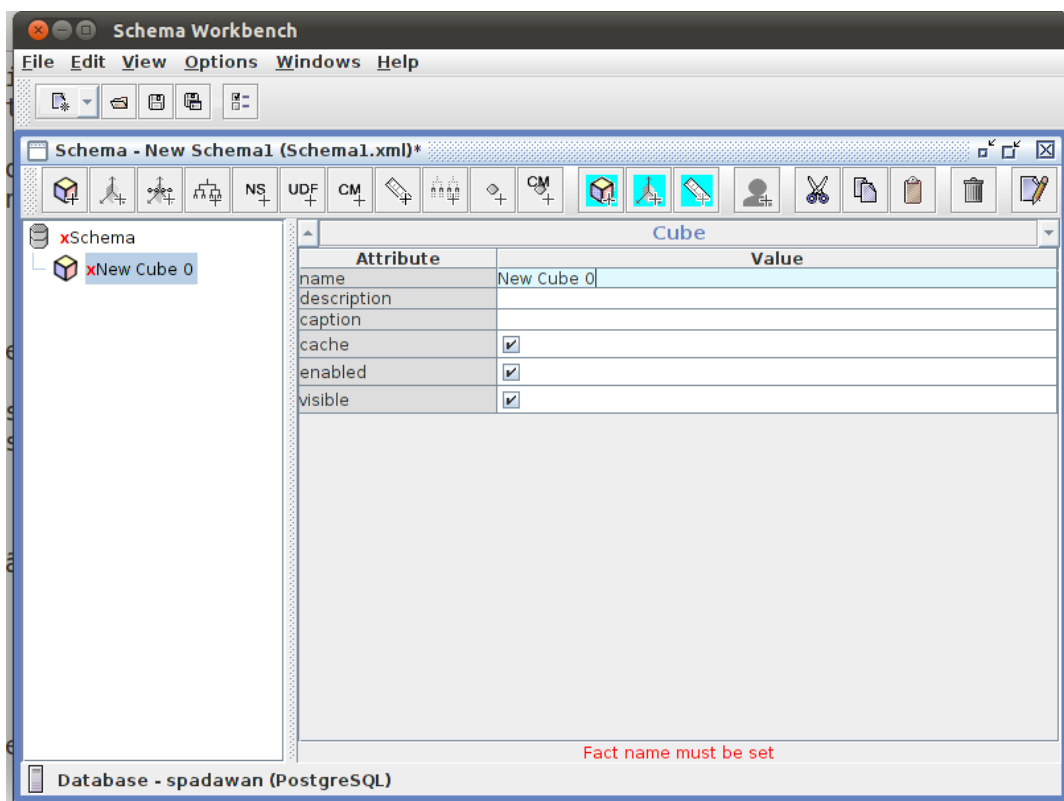


Após conectar-se com a Base de Dados, podemos iniciar a construção do cubo de dados. Vá em:

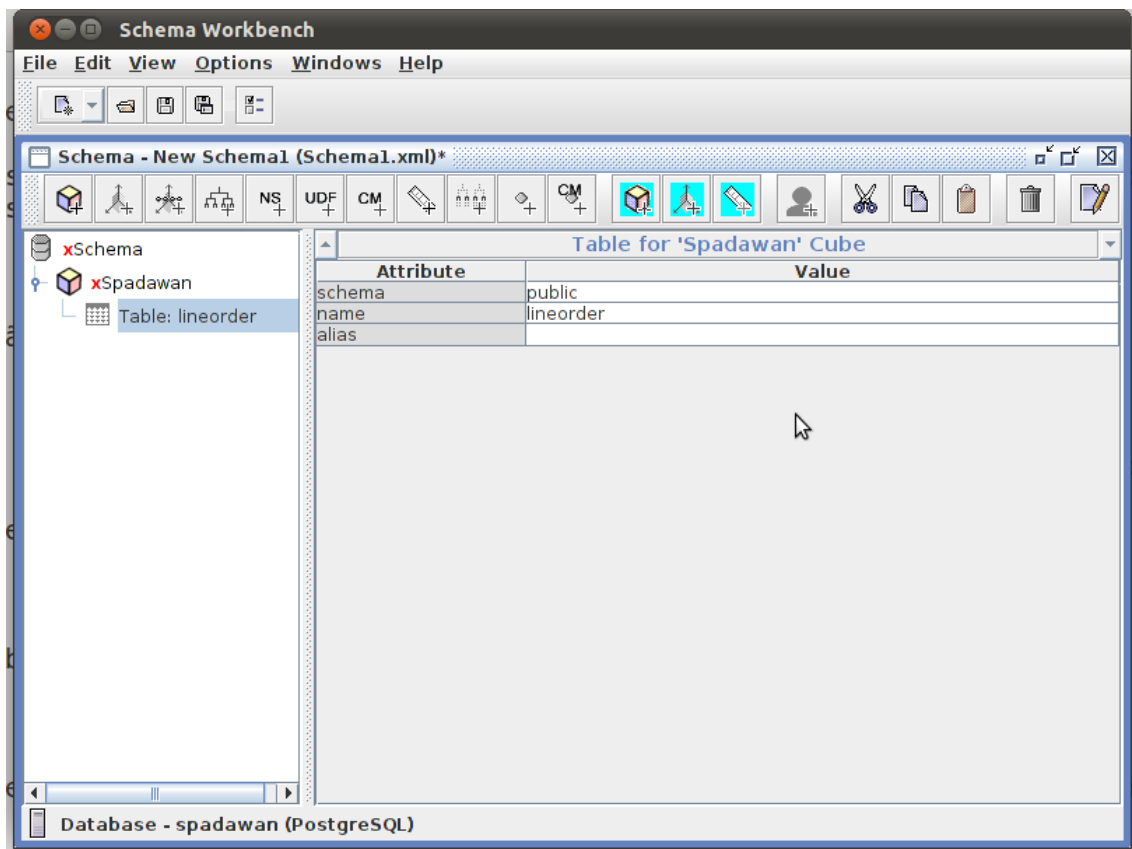
- File -> New -> Schema



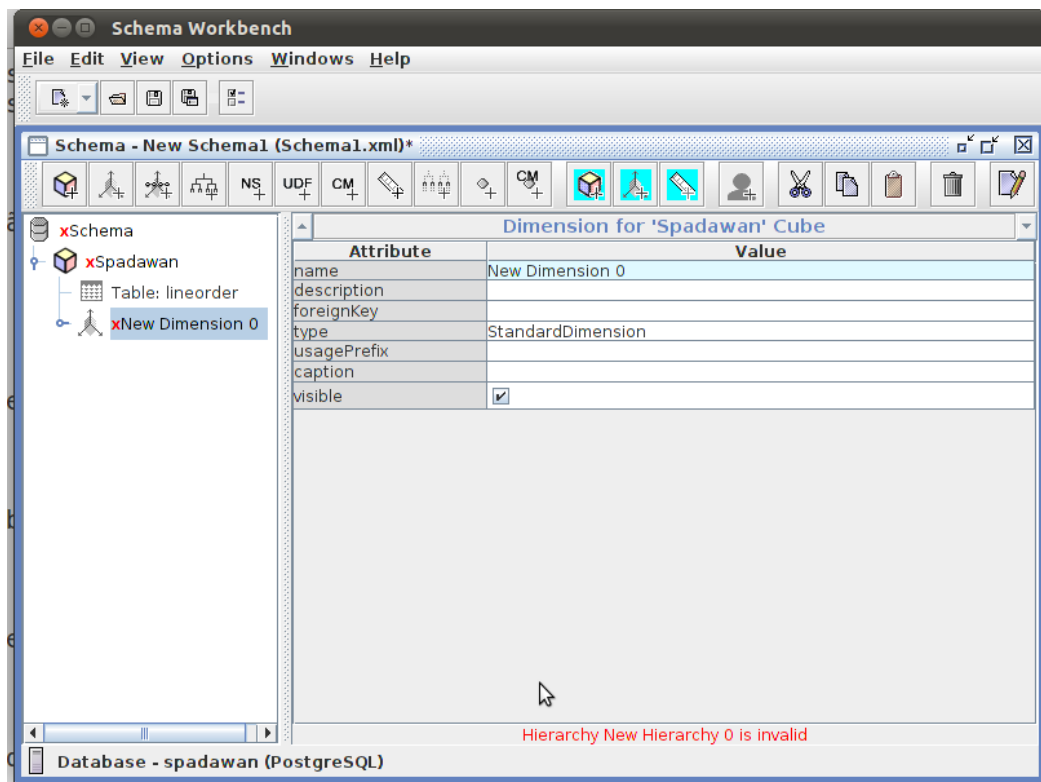
Clique com o botão direito do mouse sobre o 'Schema' e adicione um cubo, atribuindo um nome a ele.



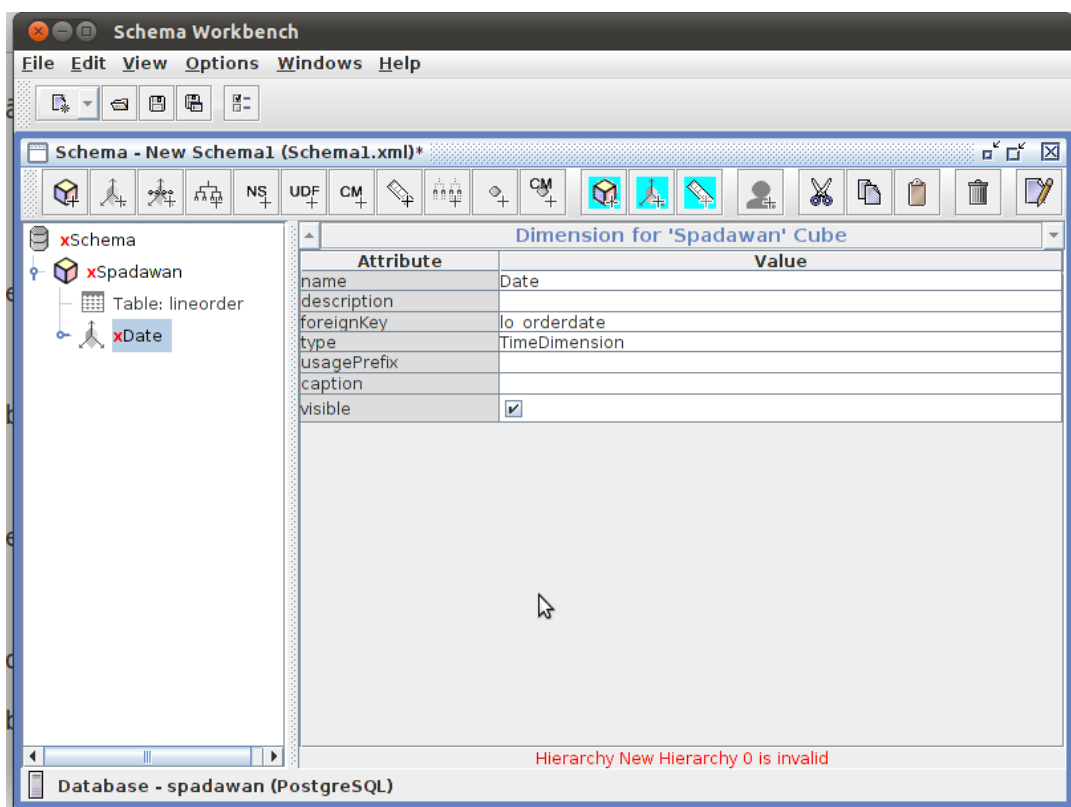
Agora adicione uma tabela de fatos a esse cubo, também clicando com o botão invertido sobre ele.



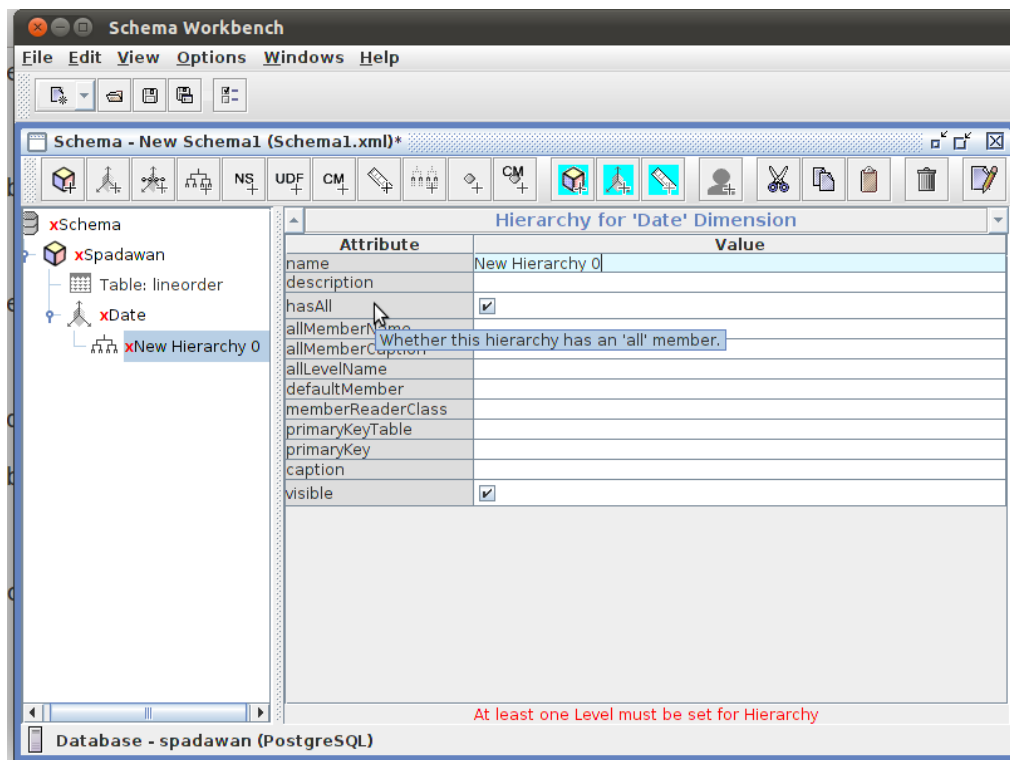
Com um cubo de dados criado, é possível adicionar suas dimensões. O manual explicará como adicionar a dimensão Date, pois o restante é análogo. Clique com o botão invertido sobre o cubo e adicione uma nova dimensão.



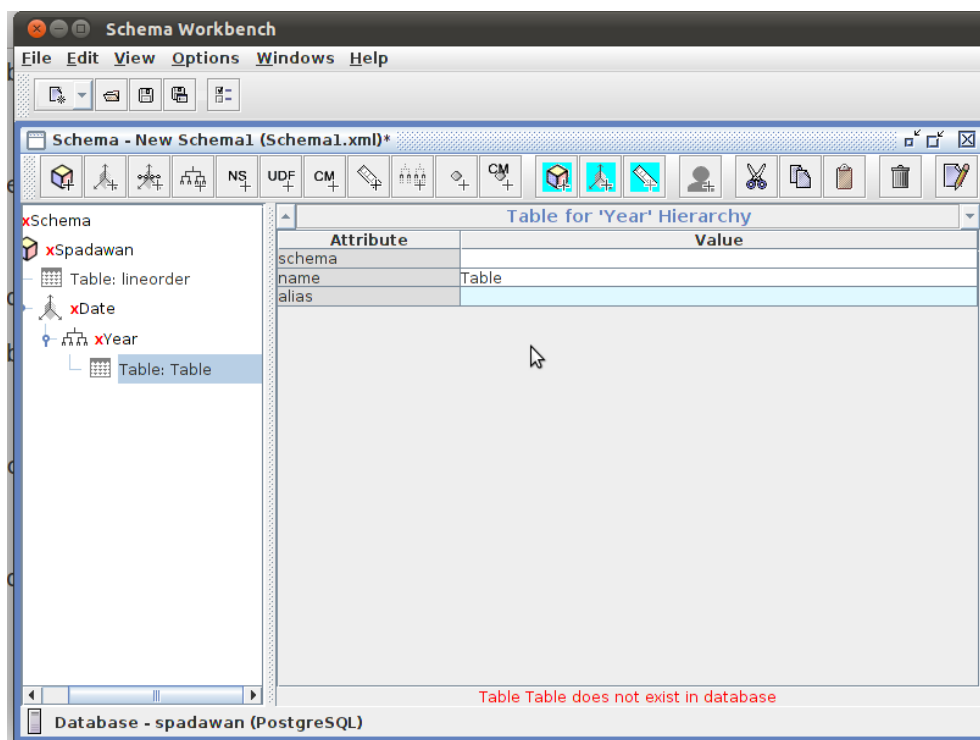
Configure essa dimensão com a Foreign Key (FK) da tabela de fatos correspondente à dimensão criada.



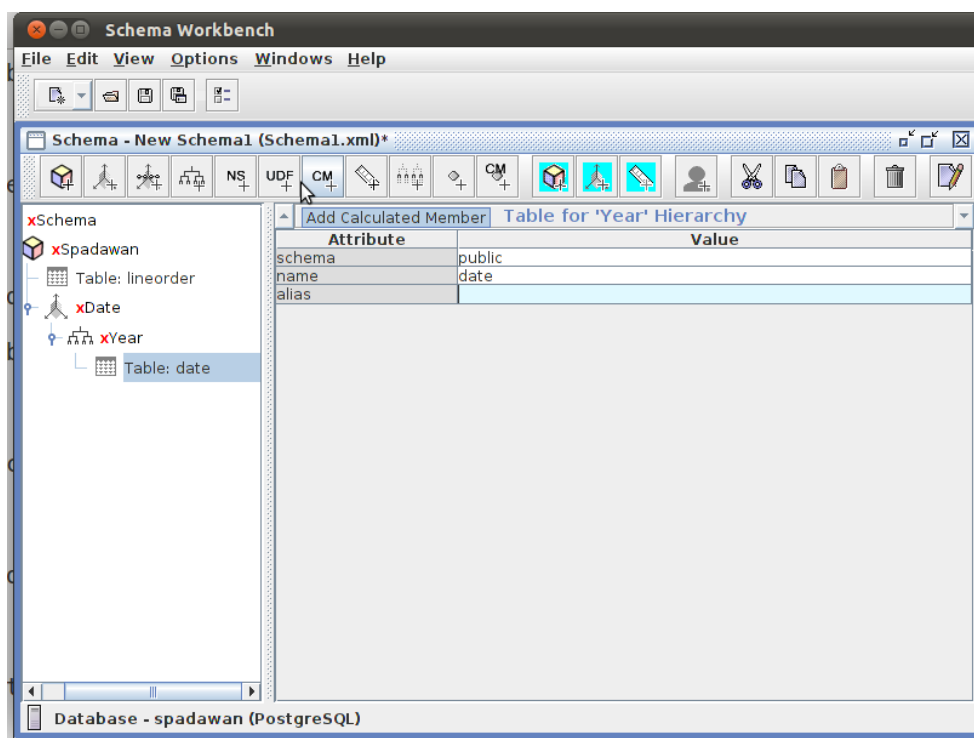
Clicando com o botão invertido sobre a dimensão, crie uma hierarquia. No exemplo, usaremos apenas ano.



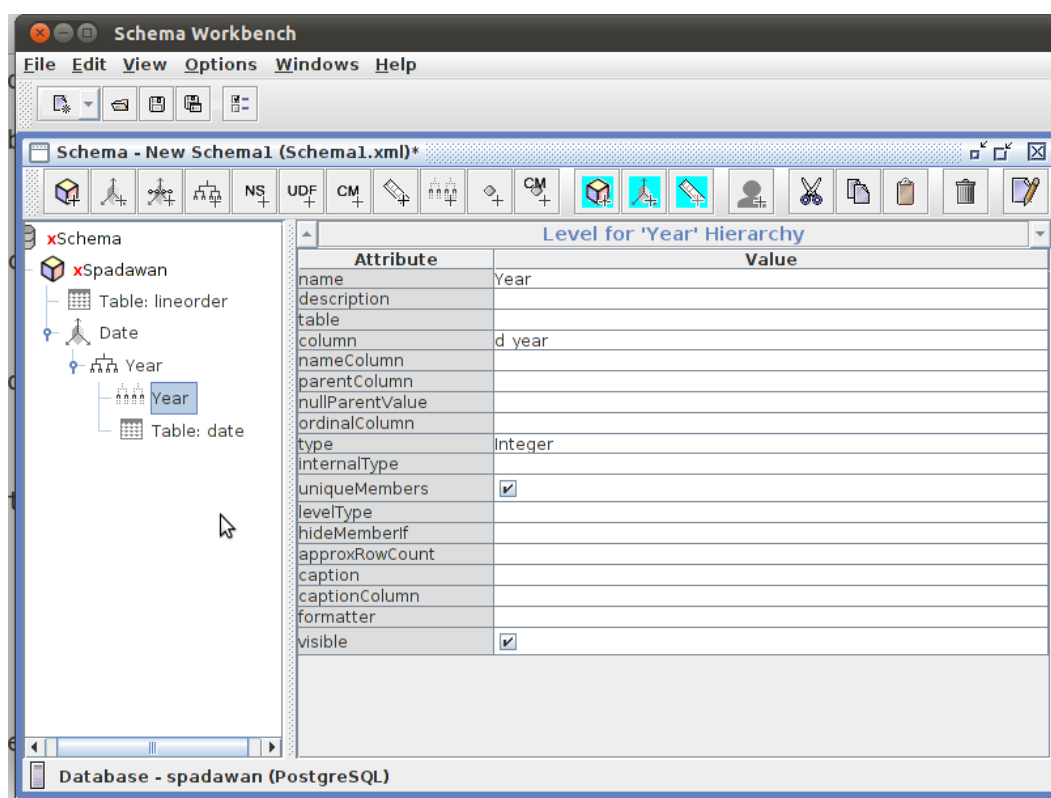
Adicione a tabela correspondente a essa hierarquia.

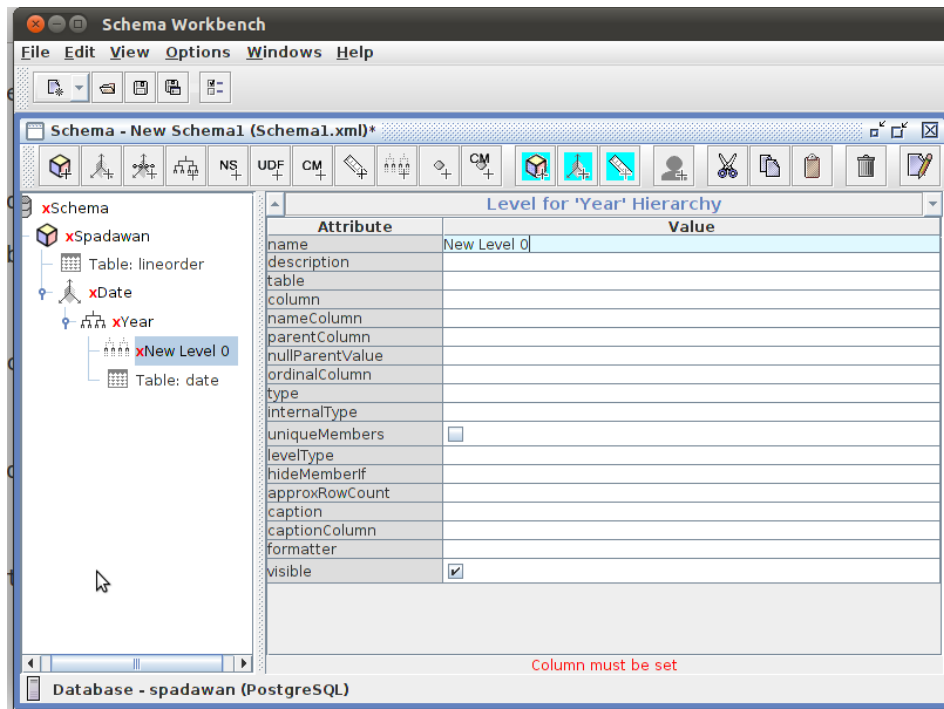


No caso, como a dimensão é o ano, será usado a tabela DATE do *spadawan*.



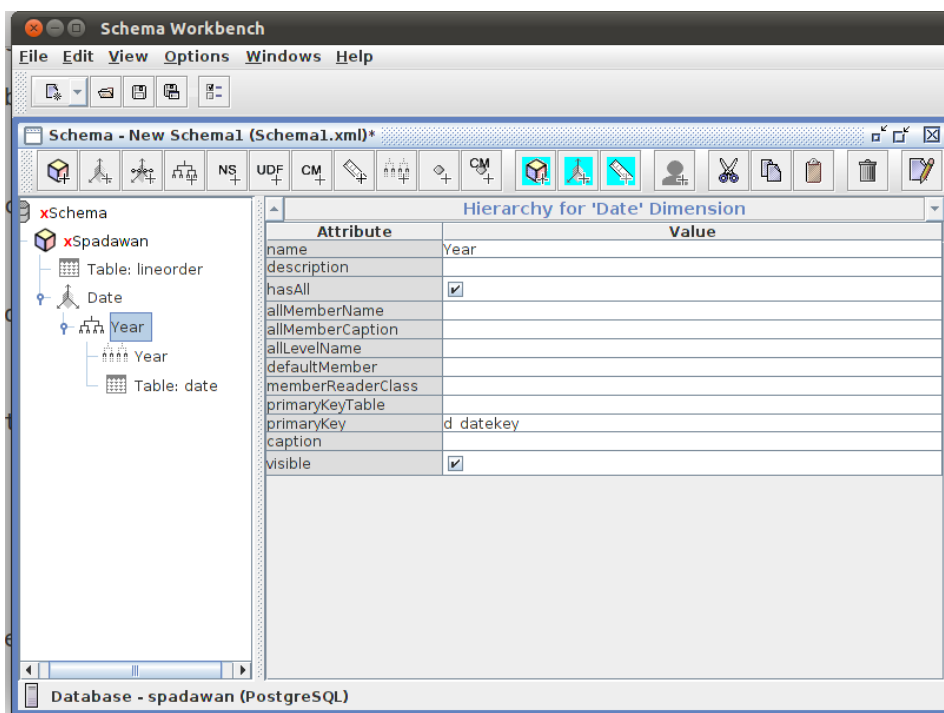
Agora, adiciona-se um *Level* a hierarquia.



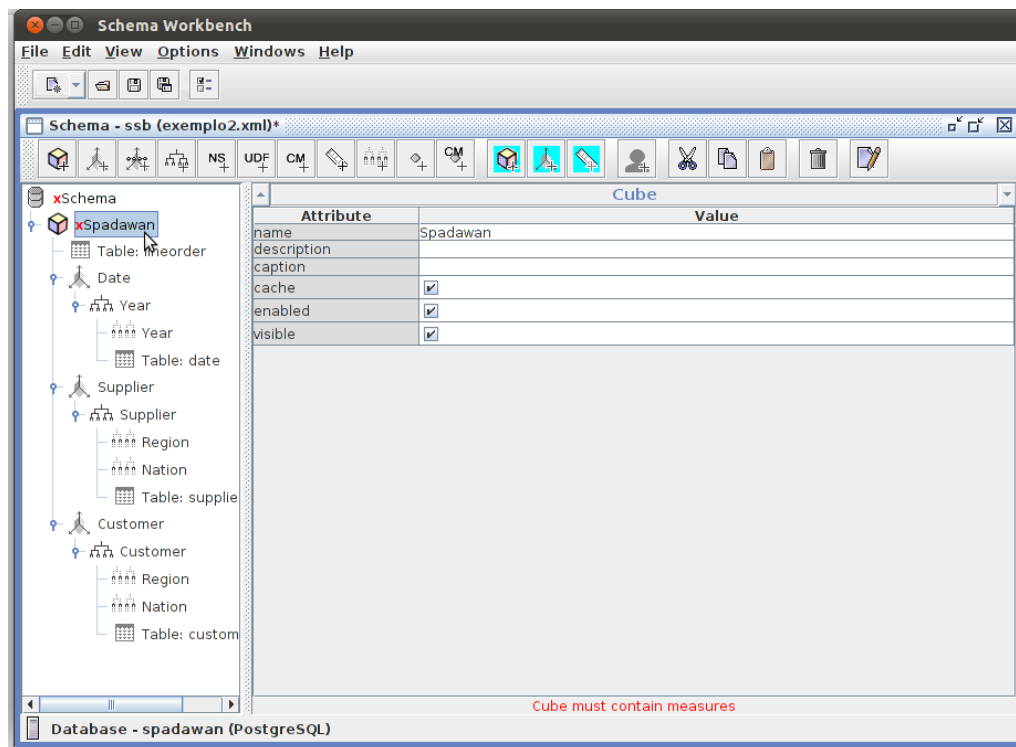


Observação: Não se esqueça de adicionar o tipo de dado de cada *Level* (*number*, *integer*, ...).

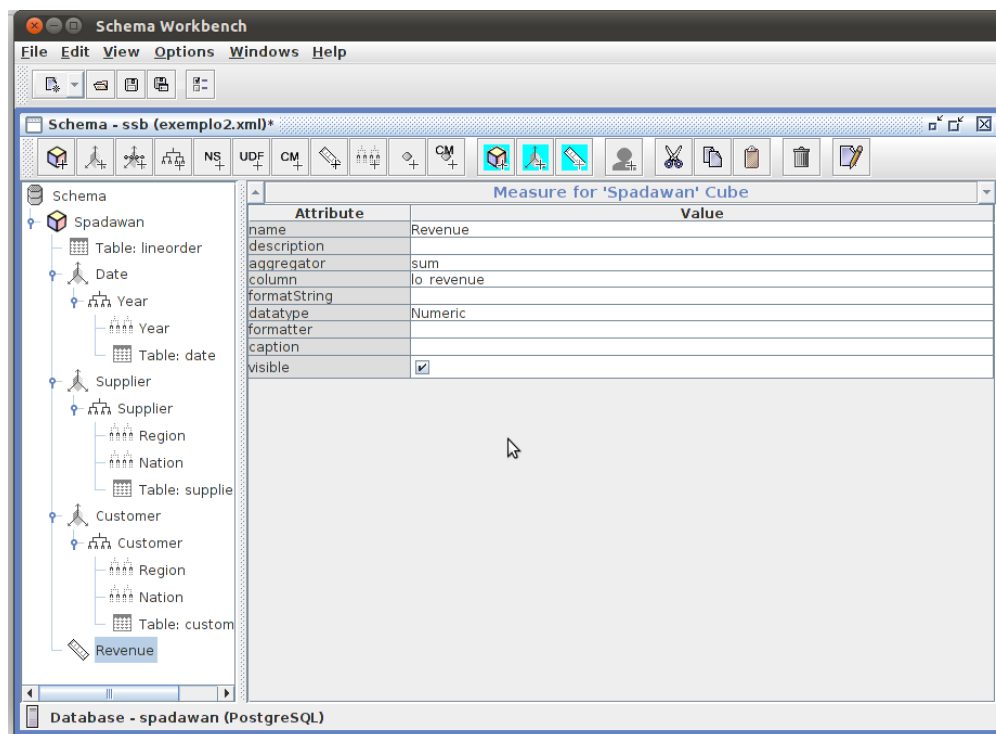
Agora volte na hierarquia e coloque a Primary Key (PK) da tabela referente à dimensão.



Siga esses mesmos passos e crie mais duas dimensões. A próxima figura mostra como ficou o *schema*. Lembrando que pelo menos uma das dimensões deve conter um *Level*/ sendo um atributo da tabela DATE.



Agora precisamos adicionar uma Medida (*Measure*) ao cubo. Clique com o botão invertido sobre o cubo e adicione uma medida.



Pronto, o cubo de dados exemplo está pronto. Salve o documento XML e você terá o arquivo para usar no BJIn OLAP. Assim que terminar de gerar o arquivo XML, apenas carregue-o no programa:

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "127.0.0.1:8080/bjinolap/ControllerServlet?cmd=uploadXML#up". The page title is "Upload the XML file containin...". The interface features a navigation bar with buttons: "Main", "Upload XML", "Create Index", "Update Index", "Query", and "Drop Index". The main content area is titled "Upload the XML file containing the data cube description and the indices to be built". It instructs the user to "Upload a valid XML file describing the data cube and the attributes to be indexed." and recommends the "Mondrian Schema Workbench". A list of requirements for the XML file is provided: "The XML file must precisely describe: The involved schemas, fact and dimension tables; All constraints (primary keys and foreign keys); Attributes names and data types for both levels and measures." A green message states "File has been successfully uploaded." Below this, there is a form for uploading the XML file, including a "File name:" input field, a "Browse..." button, and an "Upload" button. A link "Click here to build the index." is also present. The footer contains the logo of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, the text "Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.", the research title "Undergraduate Research: An OLAP tool based on the bitmap join index.", the sponsor "Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology, Salto Campus.", and the date "2010-2011".

Upload the XML file containin...

127.0.0.1:8080/bjinolap/ControllerServlet?cmd=uploadXML#up

Google

Main Upload XML Create Index Update Index Query Drop Index

Upload the XML file containing the data cube description and the indices to be built

Upload a valid XML file describing the data cube and the attributes to be indexed.

To create a valid XML file, we recommend the [Mondrian Schema Workbench](#).

The XML file must precisely describe:

- The involved schemas, fact and dimension tables;
- All constraints (primary keys and foreign keys);
- Attributes names and data types for both levels and measures.

File has been successfully uploaded.

Upload XML file

File name: Browse...

Upload

[Click here to build the index.](#)

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.

Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**

Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology, Salto Campus.

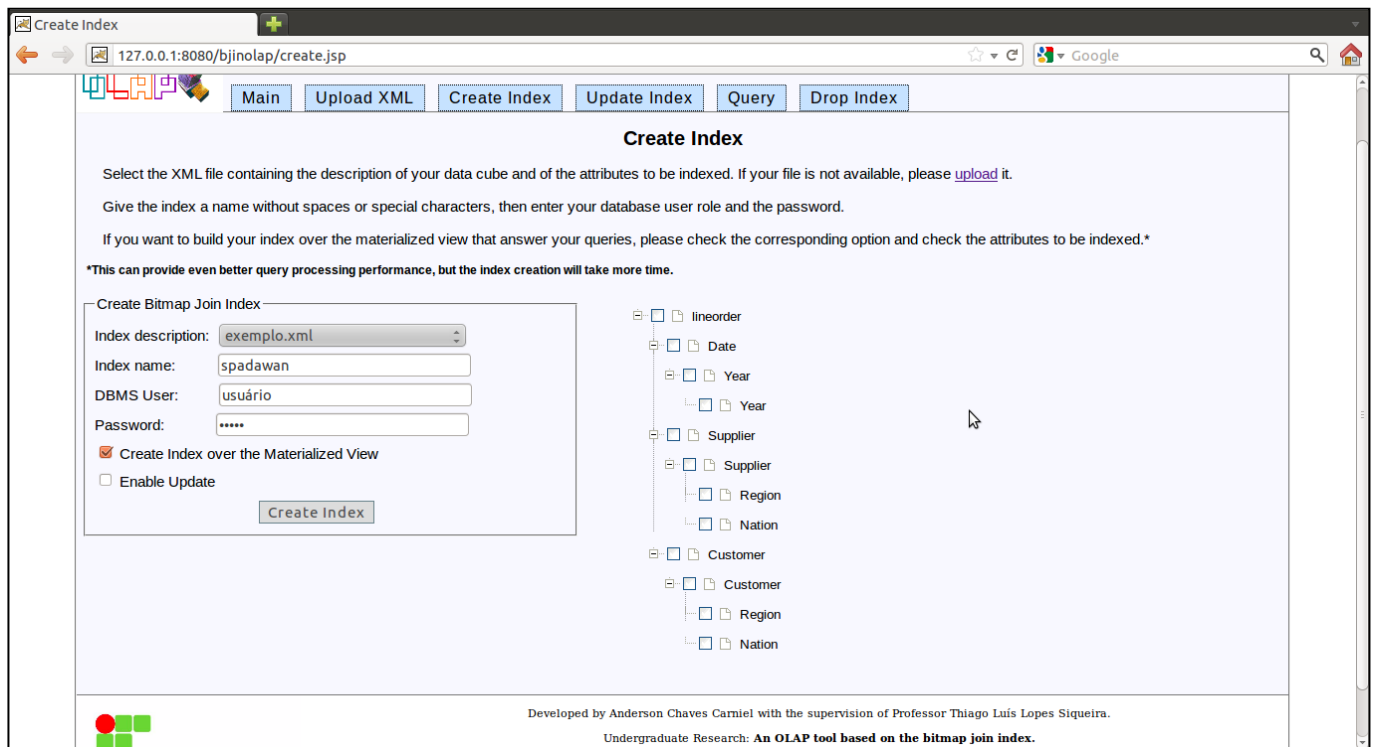
2010-2011

5. Criando um índice com o BJIn OLAP

Após carregar um arquivo XML, vamos criar o índice. Na parte de “Create Index”, selecione o arquivo *xml* carregado, dê um nome para o índice e forneça o nome do usuário e senha do banco de dados, para que o programa possa acessar o *data warehouse*:

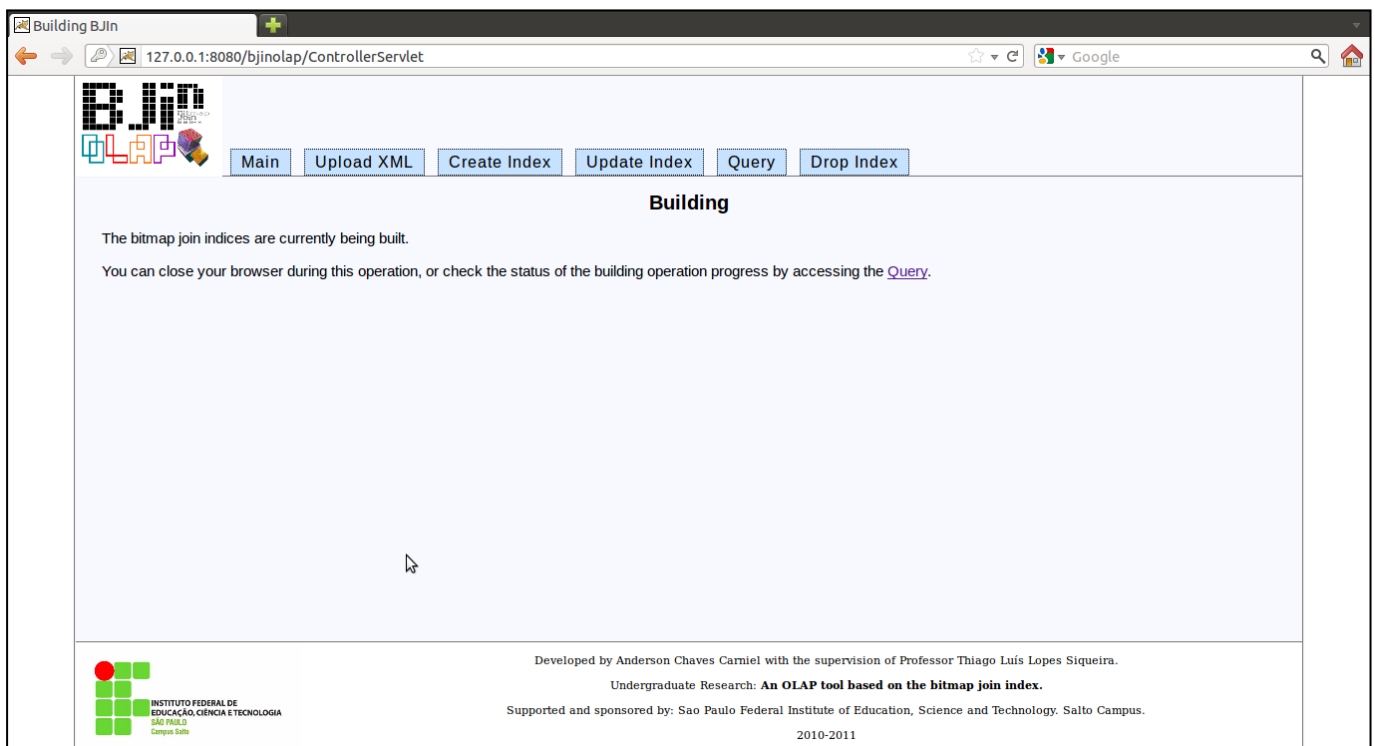
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '127.0.0.1:8080/bjinolap/create.jsp'. The page title is 'Create Index'. At the top, there is a navigation bar with buttons: 'Main', 'Upload XML', 'Create Index' (which is highlighted), 'Update Index', 'Query', and 'Drop Index'. Below the navigation bar, the main heading is 'Create Index'. The instructions state: 'Select the XML file containing the description of your data cube and of the attributes to be indexed. If your file is not available, please [upload](#) it.' and 'Give the index a name without spaces or special characters, then enter your database user role and the password.' A note mentions that building the index over a materialized view can provide better performance but takes more time. The 'Create Bitmap Join Index' section contains a dropdown menu for 'Index description' (set to 'exemplo.xml'), text input fields for 'Index name' (containing 'spadawan'), 'DBMS User' (containing 'usuário'), and 'Password' (containing '*****'). There are two checkboxes: 'Create Index over the Materialized View' and 'Enable Update', both of which are currently unchecked. A 'Create Index' button is located at the bottom of this section. The footer of the page includes the logo of the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, the text 'Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.', the research title 'Undergraduate Research: An OLAP tool based on the bitmap join index.', the sponsor 'Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Salto Campus.', and the years '2010-2011'.

Neste caso, é possível criar o índice sobre uma visão materializada. Para isso, selecione a opção conforme a imagem abaixo:



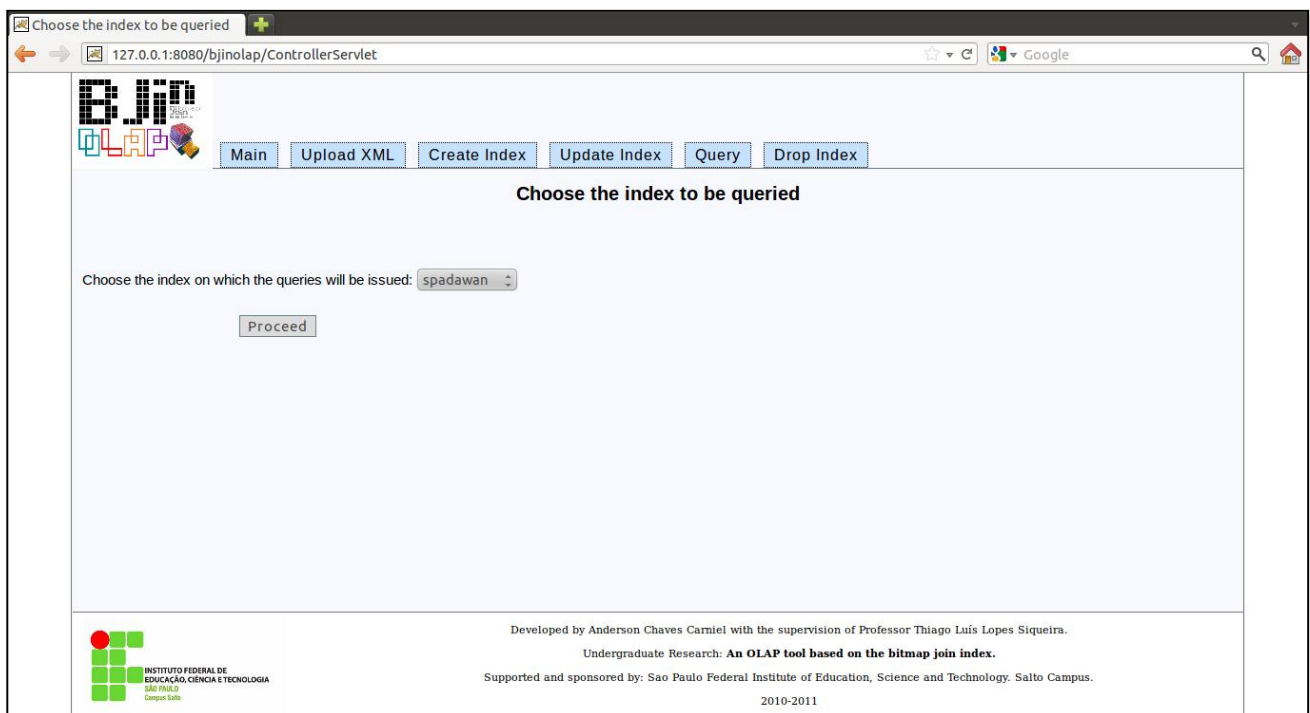
Além disso, é possível habilitar o índice para *update*, marcando a opção “Enable Update”. Se o índice permitir *update*, será criada uma tabela temporária e uma *trigger* na base de dados para armazenar as alterações na tabela de fatos.

Após isso, crie o índice:

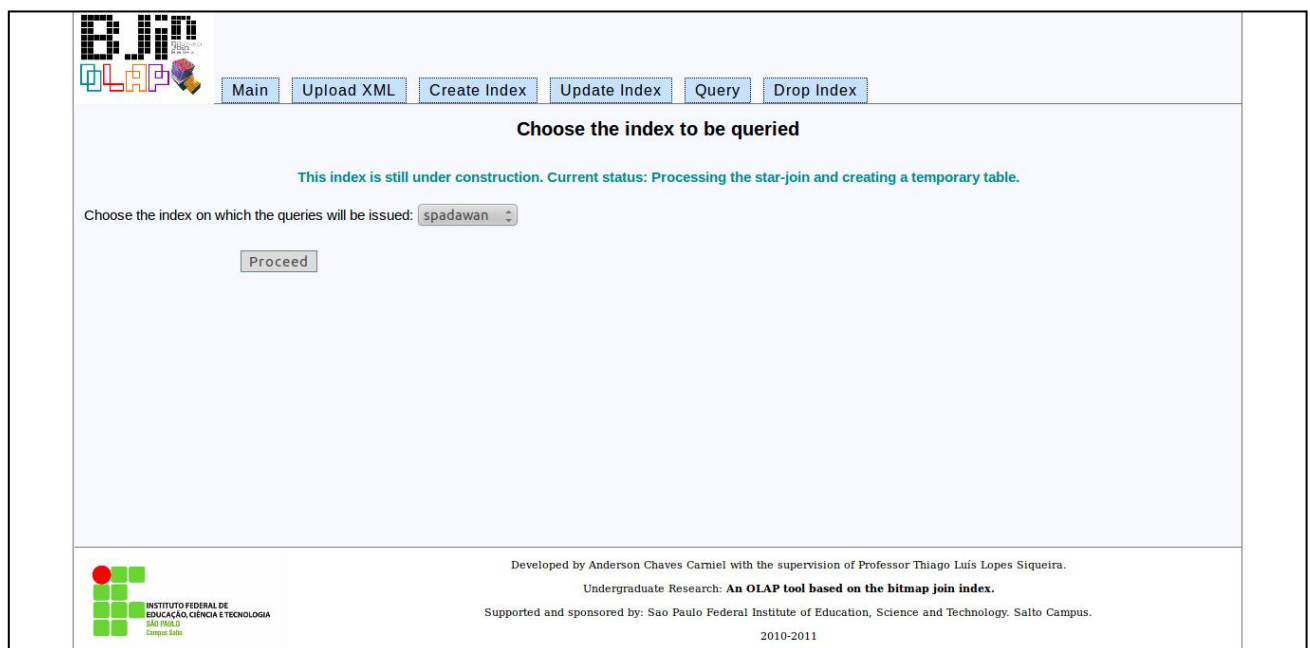


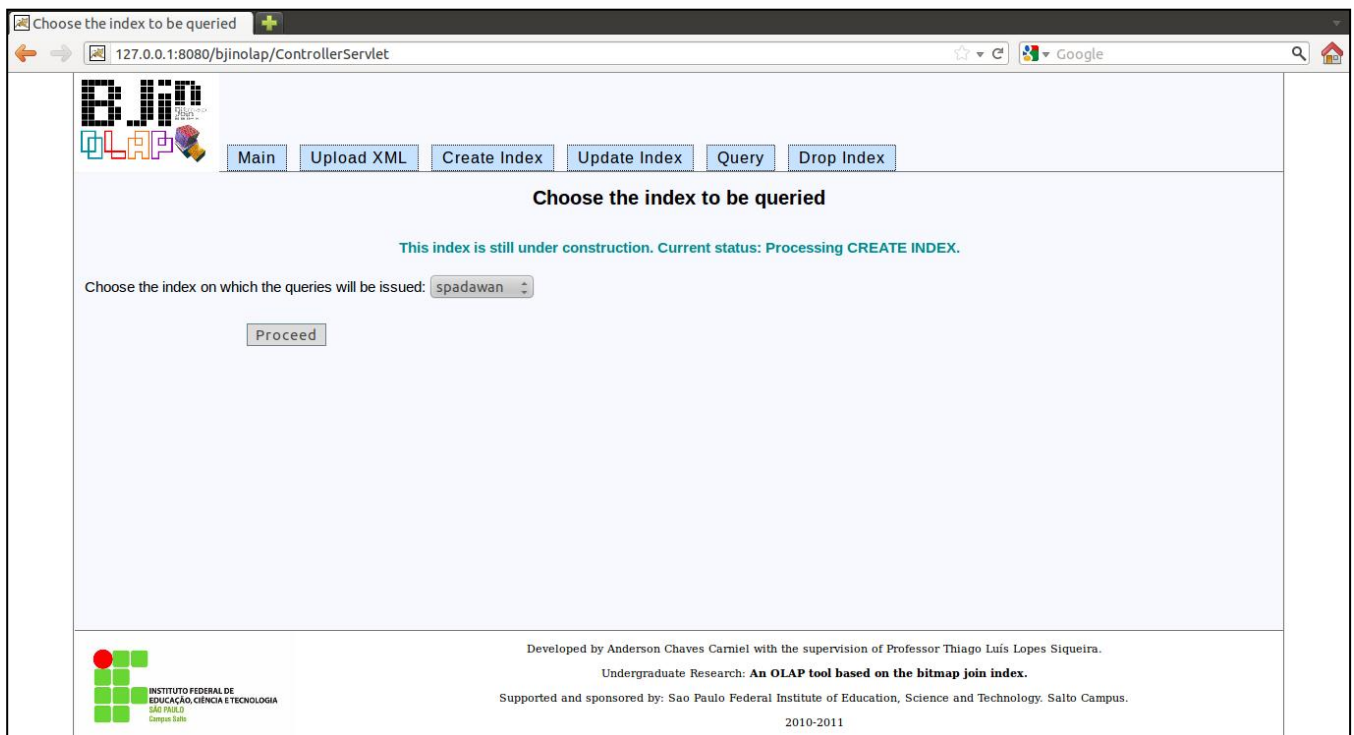
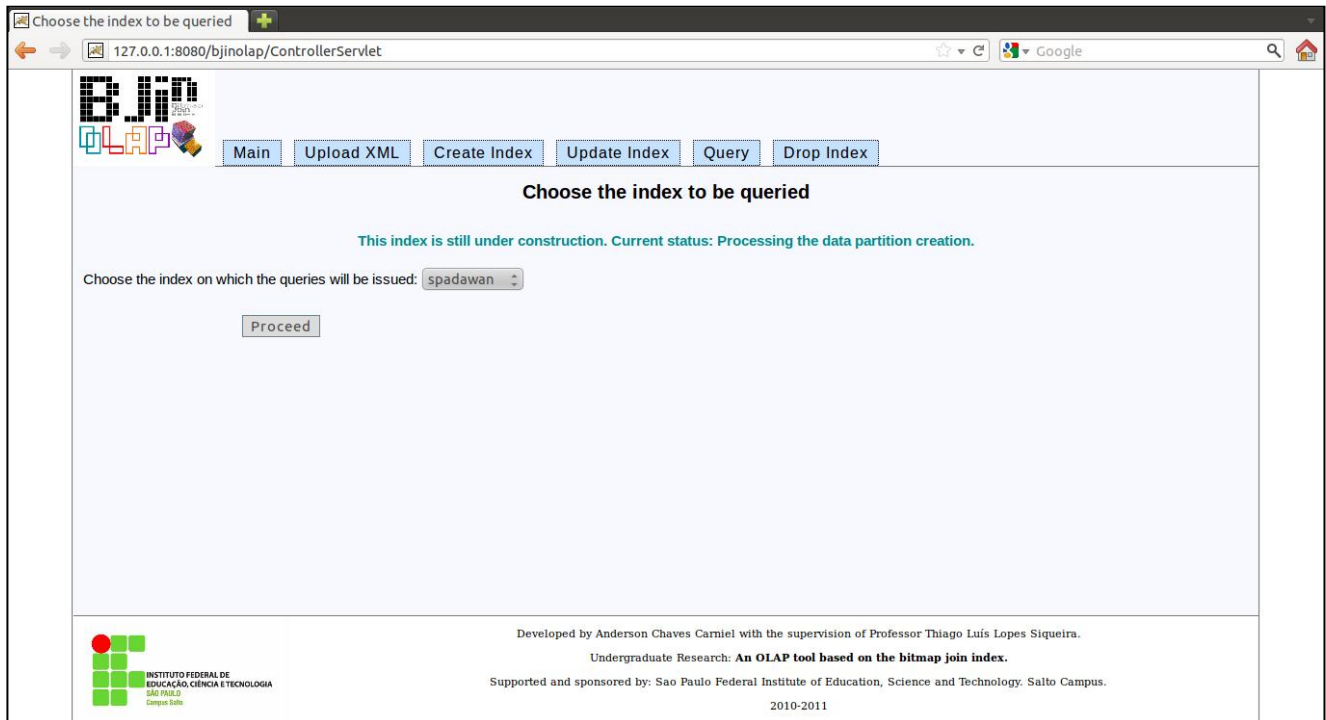
6. Executando uma Consulta (Query)

Para realizar uma consulta, na parte de “Query”, selecione o índice em que as consultas serão feitas:



Caso o índice ainda esteja em construção, o BJI OLAP exibirá mensagens informando qual o *status* da criação do índice, como mostrado nas figuras:





Após terminada a criação do índice, será solicitado os apelidos (*aliases*) das colunas, para realizar as consultas (apenas na primeira vez).

Please, define the aliases for the spadawan columns.

How is the first time that this index is required, please set the column names in the BJIn created for carrying out consultation.

Data cube definition	Alias
Dimension: Date Hierarchy: Year Level: Year	<input type="text" value="d_year"/>
Dimension: Supplier Hierarchy: Supplier Level: Region	<input type="text" value="s_region"/>
Dimension: Supplier Hierarchy: Supplier Level: Nation	<input type="text" value="s_nation"/>
Dimension: Customer Hierarchy: Customer Level: Region	<input type="text" value="c_region"/>
Dimension: Customer Hierarchy: Customer Level: Nation	<input type="text" value="c_nation"/>
Measure: Revenue	<input type="text" value="lo_revenue"/>

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**
Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Salto Campus.

Feito isso, é possível executar consultas sobre o índice. A próxima imagem exemplifica uma consulta:

BJIn

Main Upload XML Create Index Update Index Query Drop Index

Edit columns Show log Exchange BJIn

Available Columns

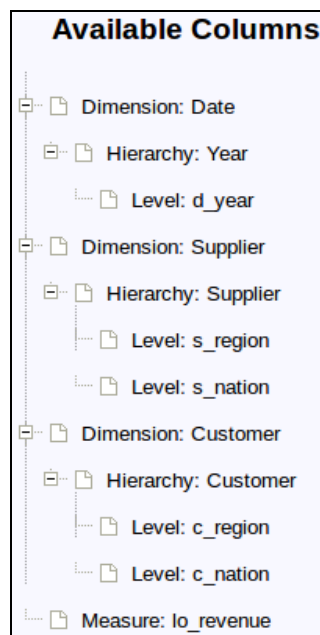
- Dimension: Date
- Dimension: Supplier
- Dimension: Customer
- Measure: lo_revenue

Query Bitmap Join Index: spadawan

```
select c_region, s_nation, d_year, sum(lo_revenue)
where d_year >= 1992 and d_year <= 1997
```

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**

Para auxiliar na escrita da consulta existe no lado esquerdo do campo da consulta, a hierarquia completa do cubo de dados gerada pelo *Schema Workbench*:



Assim, foi feita a consulta exemplo sobre a base de dados Spadawan. A resposta da consulta aparece abaixo:

127.0.0.1:8080/bjinoIap/ControllerServlet

Query Bitmap Join Index: spadawan

```
select c_nation, s_nation, d_year, sum(lo_revenue)
where d_year >= 1992 and d_year <= 1997
```

Submit Query

Executed: 10937 ms

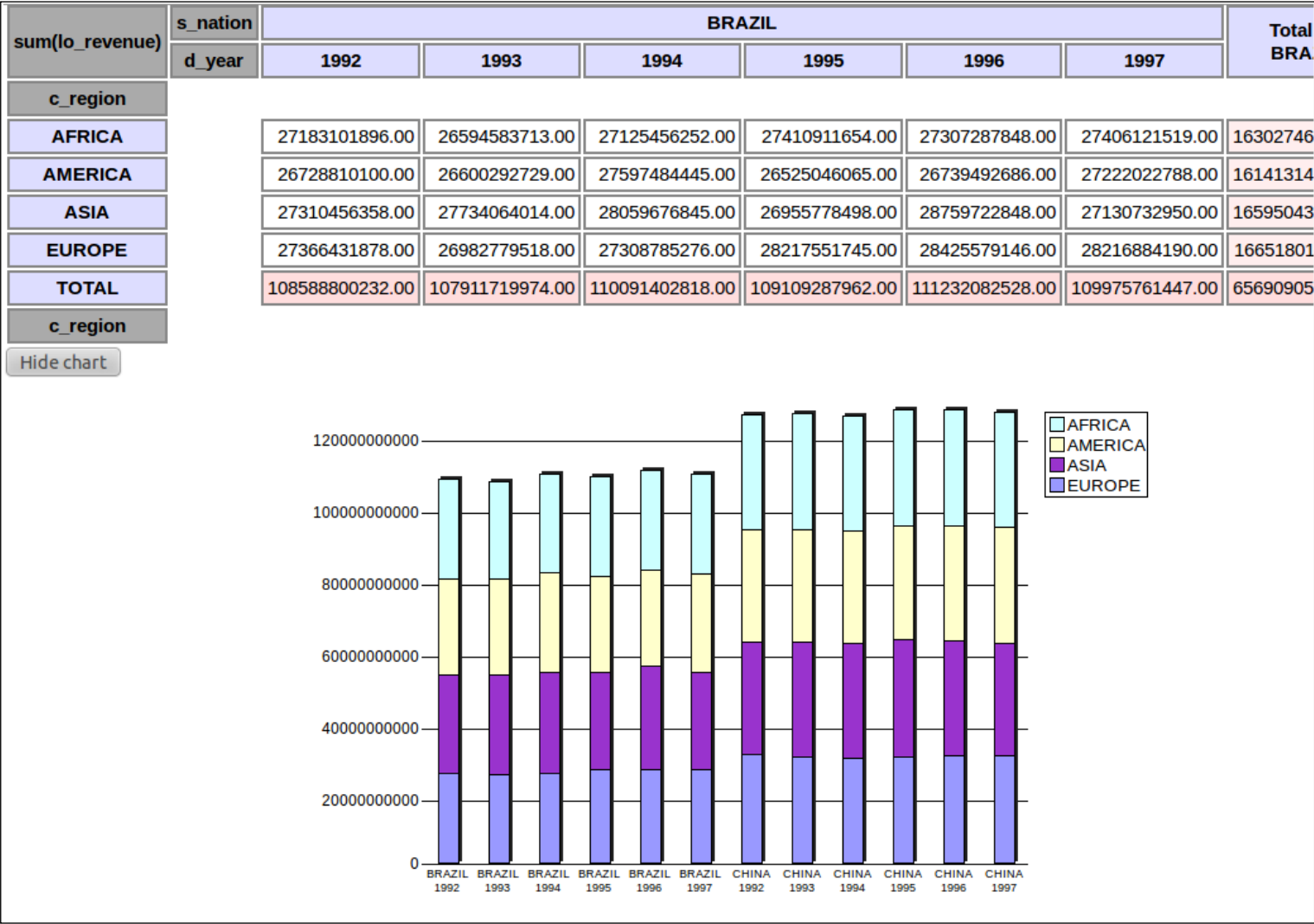
Available roll-up: from c_nation to level c_region Submit Roll-Up

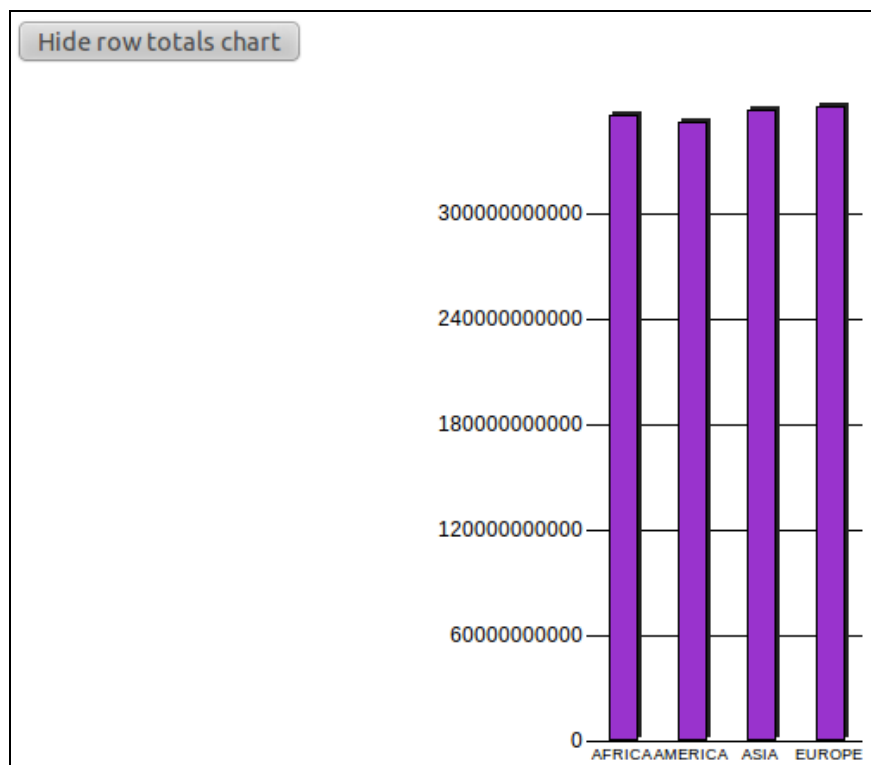
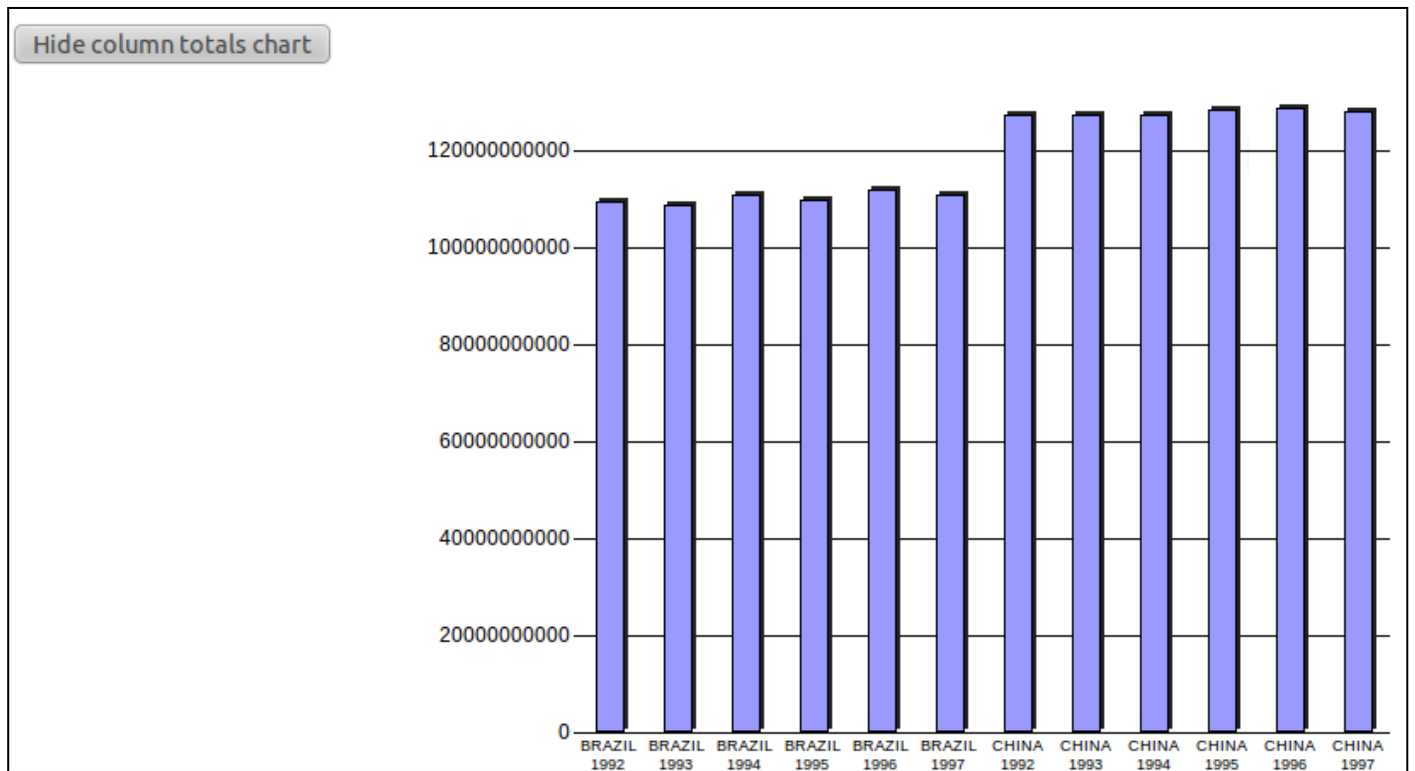
Subtotals aggregate function: SUM

[drag paging columns here]

sum(lo_revenue)	s_nation	ALGERIA						Total for ALGERIA		
	d_year	1992	1993	1994	1995	1996	1997		1992	1997
c_nation										
ALGERIA		5210203041.00	5544224736.00	5523274487.00	5221222720.00	5414180620.00	5317133224.00	32230238828.00	4748225636.00	47387
ARGENTINA		5253342561.00	5263903530.00	5480628807.00	5667098068.00	5402310906.00	5582066100.00	32649349972.00	4831550352.00	49017
BRAZIL		5195935654.00	5057594670.00	5171107872.00	5080497855.00	5249617142.00	5278907473.00	31033660666.00	4523680328.00	45134
CANADA		5649244920.00	5312889703.00	5564296746.00	5706397148.00	5911965866.00	5670357260.00	33815151643.00	4860308375.00	47514
CHINA		5836850403.00	5725937077.00	5801547504.00	5963024297.00	5622698127.00	5818697867.00	34768755275.00	5016350436.00	50180
EGYPT		5381485505.00	5835969140.00	5768239246.00	5499626199.00	5644577269.00	5585025333.00	33714922692.00	4806260460.00	47607
ETHIOPIA		5273326268.00	5459532506.00	5423351953.00	5414441673.00	5399920581.00	5206062252.00	32176635233.00	4848465050.00	44630
FRANCE		5446021992.00	5447345681.00	5423856797.00	4998791018.00	5703047448.00	5482339378.00	32501402314.00	4479084086.00	46384

Também é possível visualizar o resultado em forma de gráficos, apenas clicando nos botões “Show chart” (exibe o gráfico geral da tabela), “Show column totals chart” (exibe um gráfico com apenas o eixo das colunas da tabela) ou “Show row totals chart” (exibe um gráfico com apenas o eixo das linhas da tabela) que estão abaixo do resultado da consulta. Esses gráficos são baseados na tabela resultado, ou seja, se for aplicado filtros na tabela resultado, o gráfico também será alterado. Os filtros são explicados na seção 7.2.

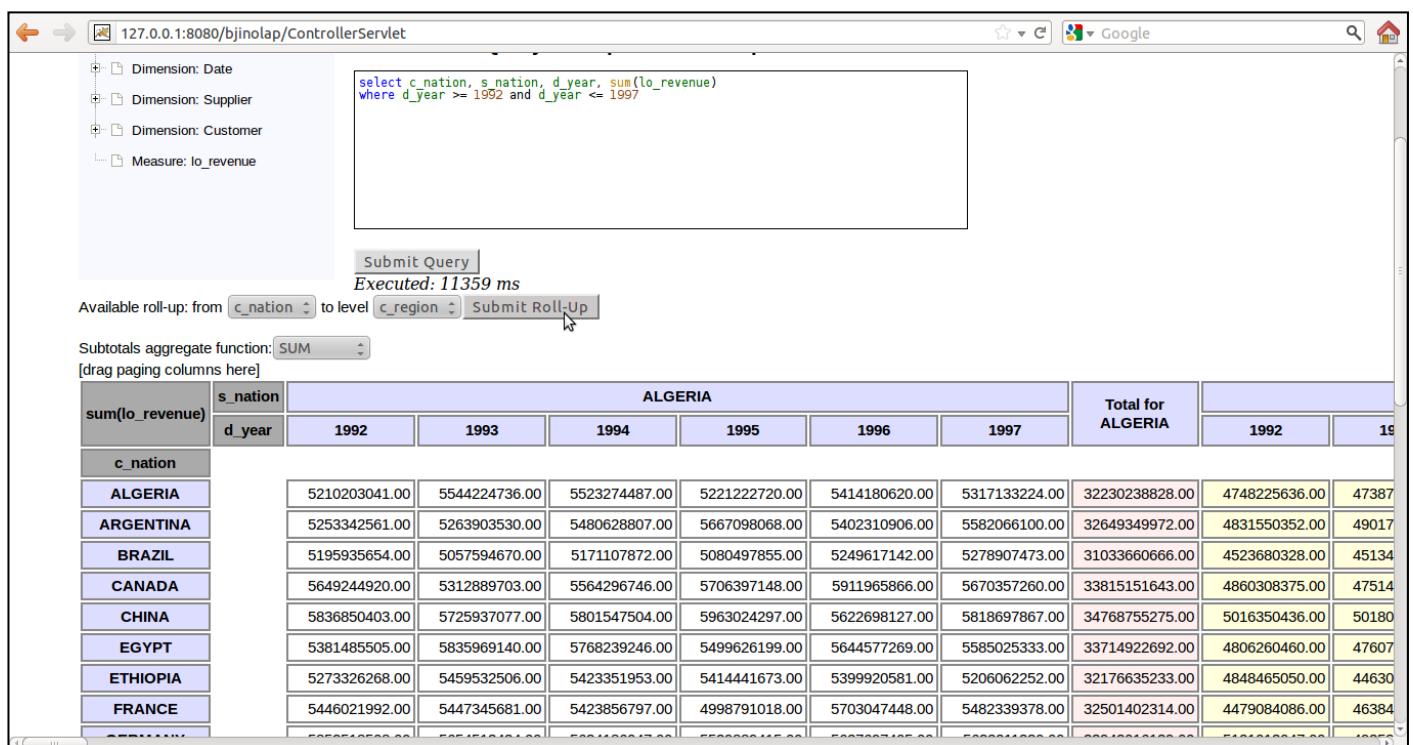




7. Operações OLAP

7.1. Alterando a granularidade da consulta

É possível mudar a granularidade da consulta fazendo operações *Roll-up* e *Drill-down*. Para isso, basta selecionar os atributos e clicar nos botões “Submit Roll-up” ou “Submit Drill-down”, dependendo do caso. As imagens a seguir ilustram como é feito:



127.0.0.1:8080/bjino1ap/ControllerServlet

Google

Dimension: Date
Dimension: Supplier
Dimension: Customer
Measure: lo_revenue

```
select c_nation, s_nation, d_year, sum(lo_revenue)
where d_year >= 1992 and d_year <= 1997
```

Submit Query

Executed: 11359 ms

Available roll-up: from c_nation to level c_region Submit Roll-Up

Subtotals aggregate function: SUM
[drag paging columns here]

sum(lo_revenue)	s_nation	ALGERIA						Total for ALGERIA		
	d_year	1992	1993	1994	1995	1996	1997		1992	1997
c_nation										
ALGERIA		5210203041.00	5544224736.00	5523274487.00	5221222720.00	5414180620.00	5317133224.00	32230238828.00	4748225636.00	47387
ARGENTINA		5253342561.00	5263903530.00	5480628807.00	5667098068.00	5402310906.00	5582066100.00	32649349972.00	4831550352.00	49017
BRAZIL		5195935654.00	5057594670.00	5171107872.00	5080497855.00	5249617142.00	5278907473.00	31033660666.00	4523680328.00	45134
CANADA		5649244920.00	5312889703.00	5564296746.00	5706397148.00	5911965866.00	5670357260.00	33815151643.00	4860308375.00	47514
CHINA		5836850403.00	5725937077.00	5801547504.00	5963024297.00	5622698127.00	5818697867.00	34768755275.00	5016350436.00	50180
EGYPT		5381485505.00	5835969140.00	5768239246.00	5499626199.00	5644577269.00	5585025333.00	33714922692.00	4806260460.00	47607
ETHIOPIA		5273326268.00	5459532506.00	5423351953.00	5414441673.00	5399920581.00	5206062252.00	32176635233.00	4848465050.00	44630
FRANCE		5446021992.00	5447345681.00	5423856797.00	4998791018.00	5703047448.00	5482339378.00	32501402314.00	4479084086.00	46384

Neste caso, fazemos um *Roll-up* do atributo *c_nation* (Países) para *c_region* (Continentes). A próxima imagem gera o resultado.

127.0.0.1:8080/bjinalap/ControllerServlet

Dimension: Date
Dimension: Supplier
Dimension: Customer
Measure: lo_revenue

```
select c_region, s_nation, d_year, sum(lo_revenue)
where d_year >= 1992 and d_year <= 1997
```

Submit Query
Executed: 9458 ms

Available roll-up: from s_nation to level s_region Submit Roll-Up

Available drill-down: from c_region to level c_nation Submit Drill-down

Subtotals aggregate function: SUM
[drag paging columns here]

sum(lo_revenue)	s_nation	ALGERIA						Total for ALGERIA	
	d_year	1992	1993	1994	1995	1996	1997		1992
c_region									
AFRICA		27276892459.00	27626597828.00	27525875884.00	27201889446.00	27150486424.00	27026754904.00	163808496945.00	24237243566.00
AMERICA		26738099875.00	26709711576.00	27145888926.00	27254916465.00	27466439831.00	27989905824.00	163304962497.00	23659219818.00
ASIA		27786474372.00	27582647799.00	27841108355.00	27849817537.00	28197946910.00	27392228362.00	166650223335.00	23949264094.00
EUROPE		27669220381.00	27233261744.00	27604602780.00	26750117987.00	27921673797.00	27668181258.00	164847057947.00	23942073046.00
MIDDLE EAST		26536802621.00	27699105332.00	27291720424.00	27604431073.00	27645984745.00	27496613193.00	164274657388.00	24254937582.00
TOTAL		136007489708.00	136851324279.00	137409196369.00	136661172508.00	138382531707.00	137573683541.00	822885398112.00	120042738106.00
c_region									

Show chart Show column totals chart Show subtotals chart

Como se pode perceber, as linhas da tabela, que eram países, foram agrupadas em continentes. Um exemplo contrário é fazer um *Drill-down* de *c_region* para *c_nation* (clcando no botão “Submit Drill-down”). No caso, ele mostra os países (*c_nation*), mas ainda os agrupa em Continentes (*c_region*).

Dimension: Date
Dimension: Supplier
Dimension: Customer
Measure: lo_revenue

```
select c_region, c_nation, s_nation, d_year, sum(lo_revenue) where d_year >= 1992 and
```

Submit Query
Executed: 13637 ms

Available roll-up: from c_nation to level c_region Submit Roll-Up

Subtotals aggregate function: SUM
[drag paging columns here]

sum(lo_revenue)	s_nation	ALGERIA						Total for ALGERIA	
	d_year	1992	1993	1994	1995	1996	1997		1992
c_region	c_nation								
AFRICA	ALGERIA	5210203041.00	5544224736.00	5523274487.00	5221222720.00	5414180620.00	5317133224.00	32230238828.00	4748225636.00
	ETHIOPIA	5273326268.00	5459532506.00	5423351953.00	5414441673.00	5399920581.00	5206062252.00	32176635233.00	4848465050.00
	KENYA	5548535508.00	5446836318.00	5749700066.00	5667447652.00	5485078952.00	5337243885.00	33234842381.00	4761873709.00
	MOROCCO	5271107927.00	5369836645.00	5474959719.00	5277872405.00	5219301777.00	5763034405.00	32376112878.00	5003463047.00
	MOZAMBIQUE	5973719715.00	5806167623.00	5354589659.00	5620904996.00	5632004494.00	5403281138.00	33790667625.00	4875216124.00
Total for AFRICA		27276892459.00	27626597828.00	27525875884.00	27201889446.00	27150486424.00	27026754904.00	163808496945.00	24237243566.00
AMERICA	ARGENTINA	5253342561.00	5263903530.00	5480628807.00	5667098068.00	5402310906.00	5582066100.00	32649349972.00	4831550352.00
	BRAZIL	5195935654.00	5057594670.00	5171107872.00	5080497855.00	5249617142.00	5278907473.00	31033660666.00	4523680328.00
	CANADA	5649244920.00	5312889703.00	5564296746.00	5706397148.00	5911965866.00	5670357260.00	33815151643.00	4860308375.00

O restante é análogo, selecione os atributos que se deseja fazer *Roll-up* ou *Drill-down* e clique no botão “Submit Roll-up” ou “Submit Drill-down”.

7.2. Filtrando a consulta

Também é possível filtrar os resultados da coluna, simplesmente clicando sobre a coluna desejada. A figura mostra como isso é feito no exemplo:

The screenshot shows a web application interface for an OLAP tool. At the top, there's a browser address bar with the URL '127.0.0.1:8080/bjinolap/ControllerServlet'. Below it, a query editor contains the SQL query: `select c_region, c_nation, s_region, d_year, sum(lo_revenue) where d_year >= 1992 and`. A 'Submit Query' button is visible, and below it, the execution time is shown as 'Executed: 12333 ms'. There are also buttons for 'Available roll-up' and 'Available drill-down'. The main part of the interface is a pivot table. The columns are 'c_region', 'c_nation', 's_region', 'd_year', and 'sum(lo_revenue)'. The rows are grouped by 'c_region' (AFRICA, AMERICA) and 'c_nation' (ALGERIA, ETHIOPIA, KENYA, MOROCCO, MOZAMBIQUE). A context menu is open over the 's_region' column, showing options for 'Ascending', 'Descending', 'Subtotals', and a list of regions: AFRICA, AMERICA, ASIA, EUROPE, MIDDLE EAST. The table shows revenue data for the years 1993 to 1997, with totals for each region and a grand total.

sum(lo_revenue)		AMERICA					Total for AMERICA	TOTAL
c_region	c_nation	1993	1994	1995	1996	1997		
AFRICA	ALGERIA	3955081428.00	24288036641.00	24069988930.00	23573135463.00	24447676217.00	145262385792.00	145262385792.00
	ETHIOPIA	3792740626.00	24926479614.00	25625217179.00	25741091621.00	25633308487.00	150082103263.00	150082103263.00
	KENYA	5003198863.00	25360320357.00	25360299022.00	24905815918.00	24095497517.00	148748976511.00	148748976511.00
	MOROCCO	4262828809.00	25165900288.00	24314808409.00	24701195310.00	24855904719.00	148260537590.00	148260537590.00
	MOZAMBIQUE	4800356750.00	25486692605.00	25112226837.00	25123846831.00	25082667300.00	150961478803.00	150961478803.00
Total for AFRICA		123631166218.00	121814206476.00	125227429505.00	124482540377.00	124045085143.00	743315481959.00	743315481959.00
ARGENTINA		24728485866.00	25487638226.00	26336753625.00	25552134176.00	25394947066.00	152381751178.00	152381751178.00

The screenshot shows the same OLAP tool interface, but with a different pivot table configuration. The columns are 'c_region', 'c_nation', 's_region', 'd_year', and 'sum(lo_revenue)'. The rows are grouped by 'c_region' (AFRICA, AMERICA) and 'c_nation' (ALGERIA, ETHIOPIA, KENYA, MOROCCO, MOZAMBIQUE). A context menu is open over the 's_region' column, showing options for 'Ascending', 'Descending', 'Subtotals', and a list of regions: AFRICA, AMERICA, ASIA, EUROPE, MIDDLE EAST. The table shows revenue data for the years 1992 to 1997, with totals for each region and a grand total.

sum(lo_revenue)		AMERICA					Total for AMERICA	TOTAL
c_region	c_nation	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
AFRICA	ALGERIA	24728485866.00	25487638226.00	26336753625.00	25552134176.00	25394947066.00	24881792219.00	152381751178.00
	ETHIOPIA	23408923241.00	23044765135.00	23682943860.00	23536604093.00	24139202535.00	23415922132.00	141228360996.00
	KENYA	25767399657.00	25415598482.00	24567901118.00	24789403785.00	25437181185.00	25938807561.00	151916291788.00
	MOROCCO	23878483573.00	23421063568.00	24187967278.00	24754364462.00	23889977631.00	24128353399.00	144260209911.00
	MOZAMBIQUE	25139319519.00	25447793611.00	24926590980.00	24377122763.00	25255042602.00	26017651642.00	151163521117.00
Total for AFRICA		122922611856.00	122816859022.00	123702156861.00	123009629279.00	124116351019.00	124382526953.00	740950134990.00
ARGENTINA		122922611856.00	122816859022.00	123702156861.00	123009629279.00	124116351019.00	124382526953.00	740950134990.00

127.0.0.1:8080/bjinolap/ControllerServlet

Submit Query
Executed: 12333 ms

Available roll-up: from to level Submit Roll-Up

Available drill-down: from to level Submit Drill-down

Subtotals aggregate function:
[drag paging columns here]

sum(lo_revenue)		s_region	AMERICA		Total for AMERICA	TOTAL	s_region
c_region	c_nation	d_year	1993	1994			d_year
AMERICA	ARGENTINA		25487638226.00	26336753625.00	76552877717.00	76552877717.00	
	BRAZIL		23044765135.00	23682943860.00	70136632236.00	70136632236.00	
	CANADA		25415598482.00	24567901118.00	75750899257.00	75750899257.00	
	PERU		23421063568.00	24187967278.00	71487514419.00	71487514419.00	
	UNITED STATES		25447793611.00	24926590980.00	75513704110.00	75513704110.00	
Total for AMERICA			122816859022.00	123702156861.00	369441627739.00	369441627739.00	
TOTAL			122816859022.00	123702156861.00	369441627739.00	369441627739.00	

Show chart Show column totals chart Show row totals chart

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: An OLAP tool based on the bitmap join index.
Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Salto Campus.
2010-2011

7.3. Mudando colunas para linhas e vice-versa

É possível mudar os eixos das colunas e linhas simplesmente clicando e arrastando, como mostram as figuras:

127.0.0.1:8080/bjinolap/ControllerServlet

Submit Query
Executed: 12333 ms

Available roll-up: from to level Submit Roll-Up

Available drill-down: from to level Submit Drill-down

Subtotals aggregate function:
[drag paging columns here]

sum(lo_revenue)		s_region	AMERICA						Total for AMERICA	TOTAL
c_region	c_nation	d_year	1992	1993	1994	1995	1996	1997		
AMERICA	ARGENTINA		24728485866.00	25487638226.00	26336753625.00	25552134176.00	25394947066.00	24881792219.00	152381751178.00	152381751178.00
	BRAZIL		23408923241.00	23044765135.00	23682943860.00	23536604093.00	24139202535.00	23415922132.00	141228360996.00	141228360996.00
	CANADA		25767399657.00	25415598482.00	24567901118.00	24789403785.00	25437181185.00	25938807561.00	151916291788.00	151916291788.00
	PERU		23878483573.00	23421063568.00	24187967278.00	24754364462.00	23889977631.00	24128353399.00	144260209911.00	144260209911.00
	UNITED STATES		25139319519.00	25447793611.00	24926590980.00	24377122763.00	25255042602.00	26017651642.00	151163521117.00	151163521117.00
Total for AMERICA			122922611856.00	122816859022.00	123702156861.00	123009629279.00	124116351019.00	124382526953.00	740950134990.00	740950134990.00
TOTAL			122922611856.00	122816859022.00	123702156861.00	123009629279.00	124116351019.00	124382526953.00	740950134990.00	740950134990.00

Show chart Show column totals chart Show row totals chart

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: An OLAP tool based on the bitmap join index.
Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Salto Campus.

sum(lo_revenue)			s_region	AMERICA	TOTAL	s_region
c_region	d_year	c_nation				
AMERICA	1992	ARGENTINA		24728485866.00	24728485866.00	
		BRAZIL		23408923241.00	23408923241.00	
		CANADA		25767399657.00	25767399657.00	
		PERU		23878483573.00	23878483573.00	
		UNITED STATES		25139319519.00	25139319519.00	
	Total for 1992			122922611856.00	122922611856.00	
	1993	ARGENTINA		25487638226.00	25487638226.00	
		BRAZIL		23044765135.00	23044765135.00	
		CANADA		25415598482.00	25415598482.00	
		PERU		23421063568.00	23421063568.00	
		UNITED STATES		25447793611.00	25447793611.00	
	Total for 1993			122816859022.00	122816859022.00	
	1994	ARGENTINA		26336753625.00	26336753625.00	
		BRAZIL		23682943860.00	23682943860.00	
		CANADA		24567901118.00	24567901118.00	
		PERU		24187967278.00	24187967278.00	
		UNITED STATES		24926590980.00	24926590980.00	
	Total for 1994			123702156861.00	123702156861.00	
	1995	ARGENTINA		25552134176.00	25552134176.00	
		BRAZIL		23536604093.00	23536604093.00	
		CANADA		24789403785.00	24789403785.00	

7.4. Filtrando as colunas em páginas

Similar à seção anterior, é possível filtrar os resultados por página. Por exemplo, podemos ver o resultado de cada ano arrastando a coluna *d_year* conforme a figura:

Available roll-up: from c_nation to level c_region Submit Roll-Up Available drill-down: from s_region to level s_nation Submit Drill-down Subtotals aggregate function: SUM [drag paging columns here]									
sum(lo_revenue)	d_year	1992	Total for 1992	1993	Total for 1993	1994	Total for 1994	1995	Total for 1995
c_region	c_nation	s_region	AMERICA	AMERICA	AMERICA	AMERICA	AMERICA	AMERICA	AMERICA
AMERICA	ARGENTINA		24728485866.00	24728485866.00	25487638226.00	25487638226.00	26336753625.00	26336753625.00	25552134176.00
	BRAZIL		23408923241.00	23408923241.00	23044765135.00	23044765135.00	23682943860.00	23682943860.00	23536604093.00
	CANADA		25767399657.00	25767399657.00	25415598482.00	25415598482.00	24567901118.00	24567901118.00	24789403785.00
	PERU		23878483573.00	23878483573.00	23421063568.00	23421063568.00	24187967278.00	24187967278.00	24754364462.00
	UNITED STATES		25139319519.00	25139319519.00	25447793611.00	25447793611.00	24926590980.00	24926590980.00	24377122763.00
Total for AMERICA			122922611856.00	122922611856.00	122816859022.00	122816859022.00	123702156861.00	123702156861.00	123009629279.00
TOTAL			122922611856.00	122922611856.00	122816859022.00	122816859022.00	123702156861.00	123702156861.00	123009629279.00
c_region	c_nation								

Show chart Show column totals chart Show row totals chart

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
 Undergraduate Research: An OLAP tool based on the bitmap join index.
 Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology: Salto Campus.
 2010-2011

127.0.0.1:8080/bjinolap/ControllerServlet

Submit Query
Executed: 12333 ms

Available roll-up: from to level Submit Roll-Up

Available drill-down: from to level Submit Drill-down

Subtotals aggregate function:

d_year: X

sum(lo_revenue)		s_region	AMERICA	TOTAL	s_region
c_region	c_nation				
AMERICA	ARGENTINA		24728485866.00	24728485866.00	
	BRAZIL		23408923241.00	23408923241.00	
	CANADA		25767399657.00	25767399657.00	
	PERU		23878483573.00	23878483573.00	
	UNITED STATES		25139319519.00	25139319519.00	
Total for AMERICA			122922611856.00	122922611856.00	
TOTAL			122922611856.00	122922611856.00	
c_region	c_nation				

Show chart Show column totals chart Show row totals chart

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**
Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Salto Campus.
2010-2011

127.0.0.1:8080/bjinolap/ControllerServlet

Submit Query
Executed: 12333 ms

Available roll-up: from to level Submit Roll-Up

Available drill-down: from to level Submit Drill-down

Subtotals aggregate function:

d_year: X

sum(lo_revenue)		s_region	AMERICA	TOTAL	s_region
c_region	c_nation				
AMERICA	ARGENTINA		25487638226.00	25487638226.00	
	BRAZIL		23044765135.00	23044765135.00	
	CANADA		25415598482.00	25415598482.00	
	PERU		23421063568.00	23421063568.00	
	UNITED STATES		25447793611.00	25447793611.00	
Total for AMERICA			122816859022.00	122816859022.00	
TOTAL			122816859022.00	122816859022.00	
c_region	c_nation				

Show chart Show column totals chart Show row totals chart

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**
Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Salto Campus.
2010-2011

8. Demais opções

8.1. Autocompletar

A ferramenta fornece a opção de autocompletar uma palavra simplesmente usando o comando CTRL + ESPAÇO. A figura a seguir mostra um exemplo:

The screenshot displays the BJIn OLAP tool interface. At the top, there are navigation buttons: Main, Upload XML, Create Index, Update Index, Query, and Drop Index. Below these are buttons for Edit columns, Show log, and Exchange BJIn. The 'Available Columns' panel on the left lists dimensions (Date, Supplier, Customer) and a measure (lo_revenue). The central query editor shows a query: `select s, s_region, s_nation`. Below the query editor is a 'Submit Query' button and the execution time 'Executed: 13637 ms'. The 'Available roll-up' section shows a range from 'c_nation' to 'c_region' with a 'Submit Roll-Up' button. The 'Subtotals aggregate function' is set to 'SUM'. The main data table shows a hierarchical view of revenue data for ALGERIA and ETHIOPIA across years 1992 to 1997. The table has columns for 'sum(lo_revenue)', 's_nation', 'd_year', and 'Total for ALGERIA'.

sum(lo_revenue)		s_nation	ALGERIA					Total for ALGERIA		
		d_year	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1992	
AFRICA	ALGERIA		5210203041.00	5544224736.00	5523274487.00	5221222720.00	5414180620.00	5317133224.00	32230238828.00	4748225636.00
	ETHIOPIA		5273326268.00	5459532506.00	5423351953.00	5414441673.00	5399920581.00	5206062252.00	32176635233.00	4848465050.00
	KENYA		5548535508.00	5446836318.00	5749700066.00	5667447652.00	5485078952.00	5337243885.00	33234842381.00	4761873709.00

8.2. Controle de usuários

A ferramenta BJIn OLAP também inclui um controle de permissões para diferentes usuários. Normalmente, no caminho **default** (explicado na seção 3) é possível colocar um arquivo XML (user.xml) para especificar as permissões de cada usuário. Caso uma permissão não for declarada, assume-se que o usuário não tem essa permissão (*false*).

Essas permissões são:

Permissão	Descrição
<i>canUploadXml</i>	<i>True</i> para permitir o carregamento de arquivos XML descrevendo o cubo de dados, e <i>false</i> para negar.

<i>canCreateIndex</i>	<i>True</i> para permitir a criação de índices bitmap de junção e <i>false</i> para negar.
<i>canUpdateIndex</i>	<i>True</i> para dar permissão de atualização de índices bitmap de junção nos índices listados na <i>tag indices</i> e <i>false</i> para negar.
<i>canDeleteIndex</i>	<i>True</i> para dar permissão de remoção de índices bitmap de junção nos índices listados na <i>tag indices</i> e <i>false</i> para negar.
<i>superUser</i>	<i>True</i> para declarar como um superusuário e <i>false</i> para negar. Caso o usuário seja um superusuário, ele já possui todas as permissões citadas anteriormente.

Assim, o arquivo que especifica essas permissões é chamado de *user.xml*. Como exemplo, podemos ter:

```
<Users>

  <User name="user" passwd="pass" canUploadXml="true"
  canCreateIndex="true" superUser="false" canDeleteIndex="false"
  canUpdateIndex="true">

  <User name="admin" passwd="admin" superUser="true">
</Users>
```

Feito isso, ao iniciar o programa, ele pedirá login:

BJIn
2010

Main Upload XML Create Index Update Index Query Drop Index

The Bitmap Join Index OLAP Tool

This is the Bitmap Join Index OLAP Tool (BJIn OLAP Tool), aimed at decreasing the response time of analytical queries over data warehouses. It maximizes the query processing performance of drill-down, roll-up, slice-and-dice and pivoting OLAP operations. In addition, it offers data visualization using pivot tables and charts to aid decision making.

Access to documentation BJIn OLAP Tool in gbd.dc.ufscar.br/bjinolap.

Login BJIn OLAP Tool

Login:

Password:

Login

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**
Supported and sponsored by: São Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology, São Paulo Campus.
2010-2011

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO
Campus Guatubera

Dependendo do usuário, ele poderá fazer o que for especificado pelo arquivo. Por exemplo, o usuário *user* poderá criar e atualizar índices, mas não poderá remover nenhum desses índices.

Toda vez que algum usuário criar um índice, o arquivo XML será alterado. Por exemplo, se criarmos o índice do manual com o usuário *user*, teremos:

```
<Users>

  <User name="user" passwd="pass" canUploadXml="true"
canCreateIndex="true" superUser="false" canDeleteIndex="false"
canUpdateIndex="true">
    <IndexName>spadawan</IndexName>
  </User>

  <User name="admin" passwd="admin" superUser="true">
</Users>
```

9. Atualizando o índice

Na parte “Update Index” é possível atualizar os índices criados. Para isso, é necessário que o índice permita *update* (seção 5). Feito isso, haverá uma *trigger* no banco de dados que registrará (em uma tabela auxiliar) todas as inserções feitas na tabela de fatos.

Para que seja possível atualizar o índice basta inserir uma ou mais *tuplas* na tabela de fatos de seu *data warehouse* (que já possua um índice no BJoin OLAP). Assim, ao verificar atualizações sobre o índice que sofreu *update*, temos o seguinte:

BJoin OLAP

Main Upload XML Create Index **Update Index** Query Drop Index

Update Index

Select the index to be updated, then enter your database user and the password. You can check if the index has updates available.

If the index was created over a materialized view, this index will be rebuilt*.

*The update over a materialized view of the index creation will take more time.

The index has updates.

Update Bitmap Join Index

Index Name: spadawan

DBMS User: usuário

Password: *****

Materialized View: ❌

Check for Updates

Update Index

Developed by Anderson Chaves Carniel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.

Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**

Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Salto Campus.

2010-2011

Basta clicar no botão “Update Index” para atualizar o índice com os novos dados inseridos.

10. Deletando o índice

Para remover um índice, vá em “Drop Index”, selecione o índice desejado e clique em “Delete”.

127.0.0.1:8080/bjinolap/drop.jsp

B.Jin

Main Upload XML Create Index Update Index Query Drop Index

Drop Index

Select the index to be dropped. Warning: this index will be permanently deleted.

Available Index Name: spadawan

Delete

Developed by Anderson Chaves Carmiel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**
Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Saito Campus.
2010-2011

Caso o índice permita *update*, será solicitado o nome de usuário e senha do banco de dados. Isso acontece para excluir tanto a tabela temporária quanto a *trigger* que foram criadas junto com o índice (como falado anteriormente).

B.Jin

Main Upload XML Create Index Update Index Query Drop Index

Drop Index

Select the index to be dropped. Warning: this index will be permanently deleted.

Available Index Name: spadawan

DBMS User:

Password:

Delete

Developed by Anderson Chaves Carmiel with the supervision of Professor Thiago Luis Lopes Siqueira.
Undergraduate Research: **An OLAP tool based on the bitmap join index.**
Supported and sponsored by: Sao Paulo Federal Institute of Education, Science and Technology. Saito Campus.
2010-2011

11. Considerações Finais

Para esse manual, usou-se a distribuição Ubuntu 11.04 do Sistema Operacional Linux, com as seguintes versões de *software*:

- PostgreSQL Plus Standard 9.1;
- Fastbit 1.2.4;
- Schema Workbench 3.3.0.14703.

A ferramenta BJIn OLAP foi desenvolvida por Anderson Chaves Carniel com a orientação do professor Thiago Luís Lopes Siqueira e com suporte do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Salto.

Este manual foi escrito por Lucas de Carvalho Scabora com afiliação institucional do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo e a orientação da Professora Doutora Cristina Dutra de Aguiar Ciferri. A revisão do manual foi feita por Anderson Chaves Carniel.